

Portable electronic apparatus having the heat radiation device for circuit module

Patent Number: ☐ US5731952
Publication date: 1998-03-24
Inventor(s): ITOH HIRONORI (JP); OHGAMI KEIZO (JP); SHIBASAKI KAZUYA (JP)
Applicant(s): TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO (JP)
Requested Patent: ☐ JP8307083
Application Number: US19960615874 19960314
Priority Number(s): JP19950105036 19950428
IPC Classification: H05K7/20
EC Classification: G06F1/16P2, G06F1/20P
Equivalents: JP3258198B2

Abstract

A circuit module comprises a circuit board and a circuit element mounted on the circuit board and producing heat in operation. A heat conduction member, put in contact with the circuit element, for receiving the heat of the circuit element is attached to the circuit board. A metallic heat sink is detachably mounted on the heat conduction member. The heat sink comprises a radiation panel put in contact with the heat conduction member and a fan support portion formed integral with the radiation panel. The fan support portion supports a cooling fan for guiding a cooling air to the radiation panel.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

1. 2.

3. 4. 5. 6.

7.

8.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-307083

(43) 公開日 平成8年(1996)11月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K	7/20		H 0 5 K 7/20	H
G 0 6 F	1/20		G 0 6 F 1/00	E
				3 6 0 B
				3 6 0 C

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願平7-105036

(22) 出願日 平成7年(1995)4月28日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 大上 圭三

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会

社東芝青梅工場内

(72) 発明者 柴崎 和也

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会

社東芝青梅工場内

(72) 発明者 伊藤 裕紀

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会

社東芝青梅工場内

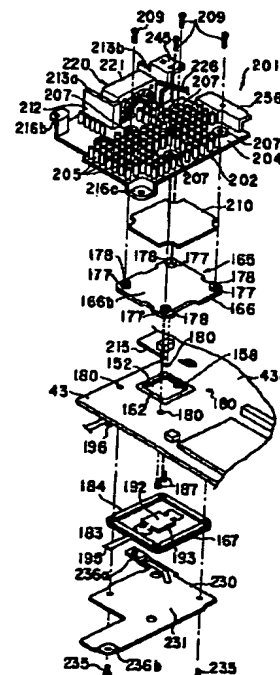
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 回路モジュールの冷却装置およびこの冷却装置を有する携帯形電子機器

(57) 【要約】

【目的】本発明の主要な目的は、回路素子の冷却効率を高めつつ、放熱部材やカバーを規格化することができる携帯形電子機器を得ることにある。

【構成】携帯形電子機器は、TCP150が実装された回路基板43を有し、この回路基板はTCPよりも大きな孔158を有する。この回路基板の裏面43bにTCPやリード154を覆うカバー167を取り付けるとともに、回路基板の表面43aに上記孔を介してTCPに接する凸部171を備えた放熱部材166を取り付ける。放熱部材には、ヒートシンク201を取り外し可能に取り付ける。ヒートシンクは、放熱部材に接する放熱パネル202と、この放熱パネルに突設された多数の放熱凸部205と、放熱パネルに支持され、放熱凸部の周囲に冷却風を導く電動ファン220とを備えている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の面およびこの第1の面とは反対側に位置された第2の面を有する回路基板と、

この回路基板の第1の面にリードを介して実装され、動作中に発熱する回路素子と、を備えている回路モジュールにおいて、

上記回路基板は、上記回路素子と向かい合う部分に、この回路素子よりも大きな開口形状を有する孔を備え、この回路基板の第2の面に、上記孔に入り込むとともに、上記回路素子に接触される凸部を有する熱伝導性の放熱部材と、この放熱部材に対して取り外し可能なヒートシンクとを取り付け、

このヒートシンクは、熱伝導性を有する金属材料にて構成され、上記放熱部材に接触される放熱パネルと、この放熱パネルに一体成形された多数の放熱凸部と、上記放熱パネルに支持され、上記放熱凸部の周囲に冷却風を導くための電動ファンとを備えていることを特徴とする回路モジュールの冷却装置。

【請求項2】 請求項1の記載において、上記回路基板の第1の面に、上記回路素子やリードを覆う熱伝導性のカバーを取り付けたことを特徴とする回路モジュールの冷却装置。

【請求項3】 請求項1の記載において、上記放熱パネルは、上記電動ファンを支持するファン支持部を有し、また、上記電動ファンは、ブレードを有するロータと、このロータを支持するファンフレームとを備え、このファンフレームは、熱伝導性を有する金属材料にて構成されるとともに、上記ファン支持部に取り付けられていることを特徴とする回路モジュールの冷却装置。

【請求項4】 請求項1の記載において、上記凸部は、上記回路素子と向かい合う平坦な接触面を有し、この接触面は、熱伝導性の接着剤を介して上記回路素子に接着されていることを特徴とする回路モジュールの冷却装置。

【請求項5】 請求項1の記載において、上記放熱部材は、上記回路基板の第2の面に露出される平坦な放熱面を有し、また、上記ヒートシンクの放熱パネルは、上記放熱面と向かい合う平坦な受熱面を有し、これら放熱面と受熱面とは、熱伝導性を有する軟質な弾性シートを介して互いに接していることを特徴とする回路モジュールの冷却装置。

【請求項6】 請求項2の記載において、上記カバーと回路素子とは、熱伝導性を有する軟質な弾性シートを介して互いに接していることを特徴とする回路モジュールの冷却装置。

【請求項7】 請求項6の記載において、上記放熱部材と上記カバーとは、上記回路基板を貫通するねじを介して互いに連結されており、これら放熱部材の凸部とカバーとの間で上記回路素子を挟み込んだことを特徴とする回路モジュールの冷却装置。

2

【請求項8】 請求項5の記載において、上記放熱部材は、上記放熱面から突出する複数の凸部を有し、また、上記ヒートシンクの放熱パネルは、上記受熱面に開口する複数の凹部を有し、これら凸部と凹部との嵌合により、上記放熱部材とヒートシンクとの位置合わせがなされていることを特徴とする回路モジュールの冷却装置。

【請求項9】 請求項1の記載において、上記回路基板は、上記孔の周囲を取り囲むように配置された多数の通孔を有し、これら通孔の一端は、上記回路基板の第1の面に開口されているとともに、通孔の他端は、上記回路基板の第2の面に開口されていることを特徴とする回路モジュールの冷却装置。

【請求項10】 請求項9の記載において、上記回路基板の第2の面は、孔の周囲を取り囲む伝熱層を有し、この伝熱層は上記放熱部材に接触されるとともに、上記通孔の内面は、上記伝熱層に連なる熱伝導性のメッキ層により覆われていることを特徴とする回路モジュールの冷却装置。

【請求項11】 請求項2の記載において、上記回路基板の第2の面にサブヒートシンクを配置し、このサブヒートシンクは、熱伝導性を有する金属材料にて構成されるとともに、上記カバーに接触されるプレート部を有していることを特徴とする回路モジュールの冷却装置。

【請求項12】 請求項11の記載において、上記サブヒートシンクのプレート部は、上記ヒートシンクの放熱パネルに連結されていることを特徴とする回路モジュールの冷却装置。

【請求項13】 底壁およびこの底壁に連なる起立された周壁を有し、この周壁に冷却風導入孔が開口された中空箱状の筐体と、

この筐体の内部に收容され、上記底壁と向かい合う裏面およびこの裏面とは反対側の表面を有する回路基板と、この回路基板の裏面にリードを介して実装され、動作中に発熱する回路素子と、を備えている携帯形電子機器であって、

上記回路基板は、上記回路素子と向かい合う部分に、この回路素子よりも大きな開口形状を有する孔を備え、この回路基板の表面に、上記孔に入り込むとともに、上記回路素子に接触される凸部を有する熱伝導性の放熱部材と、この放熱部材に対して取り外し可能なヒートシンクとを取り付け、

このヒートシンクは、熱伝導性を有する金属材料にて構成され、上記放熱部材に接触される放熱パネルと、この放熱パネルに一体成形された多数の放熱凸部と、上記放熱パネルに支持され、上記放熱凸部の周囲に上記冷却風導入孔から吸い込んだ冷却風を送風する電動ファンとを備えていることを特徴とする携帯形電子機器。

【請求項14】 請求項13の記載において、上記回路基板の裏面に、上記回路素子やリードを覆う熱伝導性のカバーを取り付けたことを特徴とする携帯形電子機器。

3

【請求項 15】 請求項 13 の記載において、上記放熱パネルは、上記電動ファンを支持するファン支持部を有し、また、上記電動ファンは、ブレードを有するロータと、このロータを支持するファンフレームとを備え、このファンフレームは、熱伝導性を有する金属材料にて構成されるとともに、上記ファン支持部に取り付けられていることを特徴とする携帯形電子機器。

【請求項 16】 請求項 14 の記載において、上記回路基板の裏面にサブヒートシンクを配置し、このサブヒートシンクは、熱伝導性を有する金属材料にて構成され

るとともに、上記カバーに接触されるプレート部を有し、このプレート部は、上記筐体の底壁に接していることを特徴とする携帯形電子機器。

【請求項 17】 請求項 14 の記載において、上記回路基板は、上記筐体の周壁と向かい合う側部に、周辺機器を接続するためのコネクタと、このコネクタを支持する金属製のコネクタパネルとを備えており、このコネクタパネルと上記ヒートシンクの放熱パネルとの間に、熱伝導性を有する第 1 の放熱プレートを架設したことを特徴とする携帯形電子機器。

【請求項 18】 請求項 17 の記載において、上記筐体は、上記第 1 の放熱プレートと向かい合う多数の放熱孔を有し、また、上記第 1 の放熱プレートは、多数の冷却フィンを有していることを特徴とする携帯形電子機器。

【請求項 19】 請求項 17 の記載において、上記コネクタパネルは、上記回路基板の裏面と筐体の底壁との間に介在される延長部を有し、この延長部に上記サブヒートシンクのプレート部が連結されていることを特徴とする携帯形電子機器。

【請求項 20】 請求項 19 の記載において、上記サブヒートシンクのプレート部は、上記ヒートシンクの放熱パネルに連結されていることを特徴とする携帯形電子機器。

【請求項 21】 請求項 13 の記載において、上記筐体は、上記ヒートシンクを含む回路基板の上方に位置されるキーボードを有し、このキーボードは、上面に多数のキーを有するキーボードパネルと、このキーボードパネルの下面を覆う平坦な金属製の補強板とを有し、また、上記ヒートシンクの放熱パネルに、上記補強板に接触される第 2 の放熱プレートを取り付けたことを特徴とする携帯形電子機器。

【請求項 22】 請求項 21 の記載において、上記キーボードの補強板は、上記ヒートシンクの放熱凸部の先端に近接し、このヒートシンクの放熱パネルとの間に上記電動ファンに連なる冷却風通路を形成してなることを特徴とする携帯形電子機器。

【請求項 23】 請求項 14 の記載において、上記カバーは、上記回路素子の温度を測定するためのサーミスタを有し、このサーミスタによって測定された温度が予め決められた温度に達した時に、上記電動ファンを作動さ

4

せるようにしたことを特徴とする携帯形電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、TCP (tape carrier package) のような発熱する回路素子を備えた回路モジュールおよびこの回路モジュールを内蔵した携帯形電子機器において、特にその回路素子を冷却するための構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近のブック形あるいはノート形のポータブルコンピュータは、コンパクト化と共に高機能化が押し進められている。そのため、コンピュータに搭載される LSI パッケージにしても、大容量化や多機能化が進んでいる。この LSI パッケージの大容量化や多機能化は、チップサイズの大型化や多ピン化を招き、その分、回路基板上での LSI パッケージの占有面積が大きくなる。この LSI パッケージの占有面積を抑制しつつ多ピン化に対応するためには、LSI パッケージのリードピッチを微細化することが必要となってくる。

【0003】 多ピン化に適合し得るコンパクトなパッケージとして、最近、TCP が注目されている。TCP は、リードを有する樹脂フィルムと、この樹脂フィルムに支持された半導体チップとを有している。そして、この TCP では、樹脂フィルムの外周縁部にリードの先端が導出されており、これらリードの先端が回路基板上の接続パッドに半田付けされている。

【0004】 ところで、この種の TCP は、半導体チップが樹脂によってモールドされておらず、この半導体チップが外方に露出されている。そのため、TCP は、PGA (pin grid array) に比べて機械的強度が弱く、動作時の発熱量が大きいにも拘らず、多数の冷却フィンを有するヒートシンクを直接取り付けることが困難となる。

【0005】 したがって、発熱する TCP を回路基板と共にコンピュータの筐体に収容するに当たっては、この TCP の低熱抵抗化を図ることが重要となってくる。この低熱抵抗化を達成する手段の一例が、「特公平 5-52079 号公報」に開示されている。この先行技術では、回路基板の表面に半導体チップを含む電子デバイスが実装されており、この回路基板は、電子デバイスと向かい合う部分に比較的大きな一つのスルーホールを備えている。

【0006】 また、回路基板の裏面には、冷却板が配置されている。冷却板は、上記スルーホールに嵌合される凸部を有し、この凸部は、銅あるいは真鍮のような熱伝導性を有する金属材料にて構成されている。そして、凸部の先端面は、電子デバイスの裏面に隙間なく接しており、この接触により、電子デバイスの熱が凸部を通じて冷却板に逃がされるようになっている。

【0007】 また、TCP を冷却するその他の例とし

5

て、コンピュータの筐体の内部に送風用の電動ファンを設置し、この電動ファンによって送られる冷却風により TCP を強制的に空冷する方式が知られている

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記先行技術によると、冷却板の凸部が嵌合されるスルーホールは、電子デバイスの平面形状よりも遥かに小さく、この電子デバイスの裏面の多くは、半田又はサーマルコンパウンドの層を介して回路基板の表面に接している。そのため、凸部を通じて冷却板に逃がされる熱量よりも、回路基板に伝わる熱量の方が多くなり、回路基板に電子デバイスの熱が籠り易くなる。

【0009】すると、この回路基板上には、発熱量が大きな電子デバイスの外にも数多くの半導体チップのような回路素子が実装されているので、この回路素子への熱影響が大きくなるといった不具合がある。

【0010】一方、発熱する TCP を電動ファンを介して強制空冷する場合、TCP は電動ファンに連なる冷却風の送風経路上に配置する必要がある。ところが、最近のポータブルコンピュータは、携帯性を高めるために、筐体のコンパクト化が進んでおり、それ故、この筐体の内部には、ハードディスク駆動装置やフロッピーディスク駆動装置さらには拡張カードを収容するためのカード収容部のような数多くの機能部品が高密度に配置されている。そのため、TCP に向かう冷却風の流れが機能部品によって遮られることがあり、実際に TCP に導かれる冷却風の風量が少なくなる虞れがあり得る。

【0011】したがって、TCP の周囲に熱が籠り易く、TCP を強制空冷する構成でありながら、この TCP の冷却効果が不十分となるといった問題がある。

【0012】本発明は、このような事情にもとづいてなされたもので、回路素子の熱が回路基板の周囲に籠り難くなり、回路素子の冷却効率を高めることができるとともに、この回路素子の熱を受ける放熱部材およびカバーを規格化することができ、放熱用部品の製造コストを低減できる回路モジュールの冷却装置およびこの冷却装置を有する携帯形電子機器の提供を目的とする。

【0013】

【問題点を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項 1 に記載された回路モジュールの冷却装置は、第 1 の面およびこの第 1 の面とは反対側に位置された第 2 の面を有する回路基板と、この回路基板の第 1 の面にリードを介して実装され、動作中に発熱する回路素子とを備えている。

【0014】そして、上記回路基板は、上記回路素子と向かい合う部分に、この回路素子よりも大きな開口形状を有する孔を備え、この回路基板の第 2 の面に、上記孔に入り込むとともに、上記回路素子に接触される凸部を有する熱伝導性の放熱部材と、この放熱部材に対して取り外し可能なヒートシンクとを取り付け、このヒートシ

6

ンクは、熱伝導性を有する金属材料にて構成され、上記放熱部材に接触される放熱パネルと、この放熱パネルに一体成形された多数の放熱凸部と、上記放熱パネルに支持され、上記放熱凸部の周囲に冷却風を導くための電動ファンとを備えていることを特徴としている。

【0015】請求項 2 によれば、上記請求項 1 に記載の回路基板の第 1 の面に、上記回路素子やリードを覆う熱伝導性のカバーを取り付けたことを特徴としている。

【0016】請求項 3 によれば、上記請求項 1 に記載の放熱パネルは、上記電動ファンを支持するファン支持部を有し、また、上記電動ファンは、ブレードを有するロータと、このロータを支持するファンフレームとを備え、このファンフレームは、熱伝導性を有する金属材料にて構成されるとともに、上記ファン支持部に取り付けられていることを特徴としている。

【0017】請求項 4 によれば、上記請求項 1 に記載の凸部は、上記回路素子と向かい合う平坦な接触面を有し、この接触面は、熱伝導性の接着剤を介して上記回路素子に接着されていることを特徴としている。

【0018】請求項 5 によれば、上記請求項 1 に記載の放熱部材は、上記回路基板の第 2 の面に露出される平坦な放熱面を有し、また、上記ヒートシンクの放熱パネルは、上記放熱面と向かい合う平坦な受熱面を有し、これら放熱面と受熱面とは、熱伝導性を有する軟質弾性シートを介して互いに接していることを特徴としている。

【0019】請求項 6 によれば、上記請求項 2 の記載において、上記カバーと回路素子とは、熱伝導性を有する軟質弾性シートを介して互いに接していることを特徴としている。

【0020】請求項 7 によれば、上記請求項 6 の記載において、上記放熱部材と上記カバーとは、上記回路基板を貫通するねじを介して互いに連結されており、これら放熱部材の凸部とカバーとの間で上記回路素子を挟み込んだことを特徴としている。

【0021】請求項 8 によれば、上記請求項 5 に記載の放熱部材は、上記放熱面から突出する複数の凸部を有し、また、上記ヒートシンクの放熱パネルは、上記受熱面に開口する複数の凹部を有し、これら凸部と凹部との嵌合により、上記放熱部材とヒートシンクとの位置合わせがなされていることを特徴としている。

【0022】請求項 9 によれば、上記請求項 1 に記載の回路基板は、上記孔の周囲を取り囲むように配置された多数の通孔を有し、これら通孔の一端は、上記回路基板の第 1 の面に開口されているとともに、通孔の他端は、上記回路基板の第 2 の面に開口されていることを特徴としている。

【0023】請求項 10 によれば、上記請求項 9 に記載の回路基板は、その第 2 の面に上記孔の周囲を取り囲む伝熱層を有し、この伝熱層は、上記放熱部材に接触されるときともに、上記通孔の内面は、上記伝熱層に連なる熱

7

伝導性のメッキ層により覆われていることを特徴としている。

【0024】請求項11によれば、上記請求項2に記載の回路基板の第2の面にサブヒートシンクを配置し、このサブヒートシンクは、熱伝導性を有する金属材料にて構成されるとともに、上記カバーに接触されるプレート部を有していることを特徴としている。

【0025】請求項12によれば、上記請求項11に記載のサブヒートシンクは、上記ヒートシンクの放熱パネルに連結されていることを特徴としている。

【0026】また、上記目的を達成するため、請求項13に記載された携帯形電子機器は、底壁およびこの底壁に連なる起立された周壁を有し、この周壁に冷却風導入孔が開口された中空箱状の筐体と、この筐体の内部に收容され、上記底壁と向かい合う裏面およびこの裏面とは反対側の表面を有する回路基板と、この回路基板の裏面にリードを介して実装され、動作中に発熱する回路素子とを備えている。

【0027】そして、上記回路基板は、上記回路素子と向かい合う部分に、この回路素子よりも大きな開口形状を有する孔を備え、この回路基板の表面に、上記孔に入り込むとともに、上記回路素子に接触される凸部を有する熱伝導性の放熱部材と、この放熱部材に対して取り外し可能なヒートシンクとを取り付け、このヒートシンクは、熱伝導性を有する金属材料にて構成され、上記放熱部材に接触される放熱パネルと、この放熱パネルに一体成形された多数の放熱凸部と、上記放熱パネルに支持され、上記放熱凸部の周囲に上記冷却風導入孔から吸い込んだ冷却風を送風する電動ファンとを備えていることを特徴としている。

【0028】請求項14によれば、上記請求項13に記載の回路基板の裏面に、上記回路素子やリードを覆う熱伝導性のカバーを取り付けたことを特徴とする携帯形電子機器。

【0029】請求項15によれば、上記請求項13に記載の放熱パネルは、上記電動ファンを支持するファン支持部を有し、また、上記電動ファンは、ブレードを有するロータと、このロータを支持するファンフレームとを備え、このファンフレームは、熱伝導性を有する金属材料にて構成されるとともに、上記ファン支持部に取り付けられていることを特徴としている。

【0030】請求項16によれば、上記請求項14に記載の回路基板の裏面にサブヒートシンクを配置し、このサブヒートシンクは、熱伝導性を有する金属材料にて構成されるとともに、上記カバーに接触されるプレート部を有し、このプレート部は、上記筐体の底壁に接していることを特徴としている。

【0031】請求項17によれば、上記請求項14に記載の回路基板は、上記筐体の周壁と向かい合う側部に、周辺機器を接続するためのコネクタと、このコネクタを

8

支持する金属製のコネクタパネルとを備えており、このコネクタパネルと上記ヒートシンクの放熱パネルとの間に、熱伝導性を有する第1の放熱プレートを架設したことを特徴としている。

【0032】請求項18によれば、上記請求項17に記載の筐体は、上記第1の放熱プレートと向かい合う多数の放熱孔を有し、また、上記第1の放熱プレートは、多数の冷却フィンを有していることを特徴としている。

【0033】請求項19によれば、上記請求項17に記載のコネクタパネルは、上記回路基板の裏面と筐体の底壁との間に介在される延長部を有し、この延長部に上記サブヒートシンクのプレート部が連結されていることを特徴としている。

【0034】請求項20によれば、上記請求項19に記載のサブヒートシンクは、そのプレート部が上記ヒートシンクの放熱パネルに連結されていることを特徴としている。

【0035】請求項21によれば、上記請求項13に記載の筐体は、上記ヒートシンクを含む回路基板の上方に位置されるキーボードを有し、このキーボードは、上面に多数のキーを有するキーボードパネルと、このキーボードパネルの下面を覆う平坦な金属製の補強板とを有し、また、上記ヒートシンクの放熱パネルに、上記補強板に面接触される第2の放熱プレートを取り付けたことを特徴としている。

【0036】請求項22によれば、上記請求項21に記載のキーボードは、その補強板が上記ヒートシンクの放熱凸部の先端に近接し、このヒートシンクの放熱パネルとの間に上記電動ファンに連なる冷却風通路を形成してなることを特徴としている。

【0037】請求項23によれば、上記請求項14に記載のカバーは、上記回路素子の温度を測定するためのサーミスタを有し、このサーミスタによって測定された温度が予め決められた温度に達した時に、上記電動ファンを作動させるようにしたことを特徴としている。

【0038】

【作用】請求項1の構成において、回路素子が発熱すると、この回路素子の熱は、凸部を通じて回路基板の第2の面側の放熱部材に伝えられる。

【0039】この放熱部材には、ヒートシンクの放熱パネルが接しているから、この放熱パネルにも上記回路素子の熱が放熱部材を介して伝えられる。この放熱パネルは、多数の放熱凸部を有し、放熱面積が十分に確保されているとともに、これら放熱凸部の周囲には、電動ファンを介して冷却風が送風されるから、この放熱パネルが強制的に空冷され、放熱が積極的に行われる。

【0040】しかも、電動ファンは放熱パネルに支持され、この放熱パネルとユニット化されているから、この放熱パネルに対する冷却風の流れが遮られることはなく、その分、放熱パネルを効率良く冷却することができ

る。したがって、放熱パネルの放熱性が良好となり、上記放熱部材を介して伝わる回路素子の熱を回路基板の外部に効率良く逃がすことができる。

【0041】さらに、ヒートシンクは、放熱部材に対し取り外しが可能であるから、回路基板を組み込むべき機器側のモデルチェンジや機種¹⁰の拡張に伴って、この機器側の形状や仕様が変更された場合でも、単にヒートシンクのみを新たに設計することで対処することができる。このため、回路基板に取り付ける放熱部材は、その形状や寸法を機器側の仕様や要求とは無関係に共通なもの¹⁰とすることができ、この放熱部材の規格を一つに定めることができる。

【0042】請求項2の構成によれば、回路素子の熱は、回路基板の第1の面側のカバーにも逃がされるので、回路素子の熱を回路基板の両側から放熱させることができ、この回路基板の回路素子の熱が籠り難くなる。

【0043】請求項3の構成によれば、放熱パネルに取り付けられたファンフレームは、熱を伝え易い金属製であるから、このファンフレームを放熱パネルの一部として活用できる。そして、ファンフレームは、ロータの回転によって直接冷却されるので、放熱性が極めて良好であり、このファンフレームの分だけ放熱パネルの放熱面積が増大することと合わせて、放熱パネルに伝えられた熱を効率良く外部に逃がすことができる。

【0044】請求項4の構成によれば、回路素子が凸部の接触面に隙間なく強固に密着し、この回路素子の熱を凸部に効率良く伝えることができる。

【0045】請求項5の構成によれば、放熱部材の放熱面と放熱パネルの受熱面とが、弾性シートを介して隙間なく接触するので、放熱面と受熱面との接触状態が良好となる。そのため、放熱面と受熱面との間に断熱空間が生じることはなく、回路素子から放熱部材に向かう熱の流れが妨げられずに済む。

【0046】請求項6の構成によれば、カバーと回路素子とが弾性シートを介して隙間なく接触するので、カバーと回路素子との接触状態が良好となり、回路素子の熱をカバーに効率良く逃がすことができる。

【0047】請求項7の構成によれば、回路素子がカバーおよび放熱部材の凸部に対し強制的に押し付けられることになり、この回路素子とカバーおよび凸部との接触状態が安定する。このため、回路素子の熱をカバーおよび放熱部材の双方に効率良く逃がすことができ、回路素子の放熱性が良好となる。

【0048】請求項8の構成によれば、ヒートシンクと放熱部材とは、凸部と凹部との嵌合によって位置合わせがなされるので、ヒートシンクを取り付ける際には、凸部と凹部とが嵌合し合うように、ヒートシンクを放熱部材に重ねれば良い。このため、放熱部材に対するヒートシンクの位置決めを容易に行うことができ、ヒートシンクの取り付け作業性が良好となる。

【0049】請求項9の構成によれば、回路素子の発熱時には、回路基板の孔の周囲も高温となるので、通孔の内側の空間が回路素子からの熱を放熱部材やカバーに向けて伝えるための通路となる。そのため、孔の周囲に籠り易い回路素子の熱を積極的に放熱部材に逃がすことができ、回路基板の過熱を防止できる。

【0050】請求項10の構成によれば、回路基板の孔の周囲の熱は、通孔の内面のメッキ層を経て伝熱層に伝えられ、この伝熱層から放熱部材に伝えられる。このため、回路基板にも熱伝導性を高めるための処理が施されていることになり、上記回路基板の孔の周囲の熱を放熱部材に効率良く逃がすことができる。

【0051】請求項11の構成によれば、カバーに伝えられた回路素子の熱は、サブヒートシンクのプレート部に熱伝導により逃がされる。このため、回路素子の熱を回路基板の第1の面側からも外部に拡散させることができ、この回路素子の放熱を回路基板の両側から効率良く行なうことができる。

【0052】請求項12の構成によれば、サブヒートシンクに伝えられた熱を、電動ファンによって強制空冷されるヒートシンクに逃がすことができ、このサブヒートシンクの放熱性能を高めることができる。

【0053】請求項13の構成において、回路素子が発熱すると、この回路素子の熱は、凸部を通じて回路基板の表面側の放熱部材に伝えられる。

【0054】この放熱部材には、ヒートシンクの放熱パネルが接しているから、この放熱パネルにも上記回路素子の熱が放熱部材を介して伝えられる。この放熱パネルは、電動ファンを有するから、この電動ファンが回転されると、筐体の冷却風導入孔を通じて吸引された外気が冷却風となって放熱パネルに導かれる。しかも、この放熱パネルは、多数の放熱凸部を有し、放熱面積が十分に確保されているので、上記冷却風と放熱パネルとの接触面積が増大し、この放熱パネルの放熱が積極的に行われる。

【0055】しかも、電動ファンは放熱パネルに支持され、この放熱パネルとユニット化されているから、この放熱パネルに対する冷却風の流れが遮られることはなく、放熱パネルを効率良く冷却することができる。したがって、放熱パネルの放熱性が良好となり、上記放熱部材を介して伝わる回路素子の熱を回路基板の外部に効率良く逃がすことができる。

【0056】さらに、ヒートシンクは、放熱部材に対し取り外しが可能であるから、回路基板を組み込むべき筐体側のモデルチェンジや機種⁴⁰の拡張に伴って、この筐体の形状や仕様が変更された場合でも、単にヒートシンクのみを新たに設計することで対処することができる。このため、回路基板に取り付けられる放熱部材は、その形状や寸法を筐体側の使用とは無関係に共通なもの⁴⁰とすることができ、この放熱部材の規格を一つに定めることが

できる。

【0057】請求項14の構成によれば、回路素子の熱は、回路基板の裏面側のカバーにも逃がされるので、回路素子の熱を回路基板の表面と裏面との両面から放熱することができ、この回路基板に回路素子の熱が籠り難くなる。

【0058】請求項15の構成によれば、放熱パネルに取り付けられたファンフレームは、熱を伝え易い金属製であるから、このファンフレームを放熱パネルの一部として利用することができる。そして、ファンフレームは、ロータの回転によって直接冷却されるので、放熱性が極めて良好であり、このファンフレームの分だけ放熱パネルの放熱面積が増大することと合わせて、放熱パネルに伝えられた熱を効率良く外部に逃がすことができる。

【0059】請求項16の構成によれば、カバーに伝えられた回路素子の熱は、サブヒートシンクのプレート部に熱伝導により逃がされるので、回路素子の熱を回路基板の裏面側からも放熱することができる。そして、プレート部は、筐体の底壁に接しているから、プレート部に伝えられた熱を筐体に積極的に逃がすことができ、回路基板の裏面に熱が籠り難くなる。

【0060】請求項17の構成によれば、回路素子から放熱パネルに伝えられた熱は、第1の放熱プレートを紹介してコネクタパネルに逃がされる。この場合、コネクタパネルは、熱を伝え易い金属製であるから、このコネクタパネルをヒートシンクとして利用することができ、上記放熱パネルの放熱性能を高めることができる。

【0061】請求項18の構成によれば、第1の放熱プレートの周囲に放熱孔を通じて外気が導かれるので、この第1の放熱プレートを外気に接触させることができる。このため、第1の放熱プレートの周囲の通気性が良好となり、筐体の内部に熱が籠り難くなる。しかも、冷却フィンの存在により、第1の放熱プレートと外気との接触面積が増大するので、この第1の放熱プレートの放熱性能を高めることができる。

【0062】請求項19の構成によれば、回路素子からカバーを経てプレート部に伝えられた熱を、さらにコネクタパネルに逃がすことができる。そのため、サブヒートシンクの放熱性をより高めることができ、筐体の底部に熱が籠り難くなる。

【0063】請求項20の構成によれば、サブヒートシンクに伝えられた熱を、電動ファンによって強制空冷されるヒートシンクに逃がすことができ、このサブヒートシンクの放熱性能を高めることができる。

【0064】請求項21の構成によれば、回路素子から放熱部材を介して放熱パネルに伝えられた熱を、さらに第2の放熱プレートを紹介してキーボードの補強板に逃がすことができる。この補強板は、熱を伝えやすい金属製であるから、この補強板をヒートシンクとして利用する

ことができ、放熱パネルに伝わる熱を筐体の内部の広い範囲に亘って拡散させることができる。

【0065】請求項22の構成によれば、電動ファンが駆動されると、筐体内部の空気は、補強板と放熱パネルとの間の冷却風通路を通じて流れることになり、冷却風の流れが筐体の内部に拡散されずに済む。そのため、放熱パネルや放熱凸部の回りに冷却風を確実に導くことができ、放熱パネルの放熱性能を高めることができる。

【0066】請求項23の構成によれば、回路素子の温度を精度良く測定することができ、この回路素子の過熱やそれに伴う熱破壊を確実に防止できる。

【0067】

【実施例】以下本発明の一実施例を、ポータブルコンピュータに適用した図面にもとづいて説明する。

【0068】図1は、B5サイズのノート形のポータブルコンピュータ1を示している。このコンピュータ1は、卓上に載置されるコンピュータ本体2を備えている。このコンピュータ本体2は、扁平な箱形状をなす筐体3を有し、この筐体3は、ロアハウジング4とアッパハウジング5とに分割されている。これらロアハウジング4およびアッパハウジング5は、ABS樹脂のような合成樹脂材料にて構成されている。

【0069】ロアハウジング4は、平坦な矩形状の底壁4aと、この底壁4aに連なる左右の側壁4b、4c、前壁4dおよび後壁4eとを有している。これら側壁4b、4c、前壁4dおよび後壁4eは、底壁4aの周縁部から上向きに延びており、これら各壁4b~4dによって筐体3の前後左右の周壁が構成されている。

【0070】アッパハウジング5は、上壁5aを有する略平坦な板状をなしている。上壁5aは、底壁4aと向かい合っており、この上壁4aの前後左右の側縁部が上記ロアハウジング4の側壁4b、4c、前壁4dおよび後壁4dに夫々連なっている。また、上壁5aは、一对のディスプレイ支持部6a、6bを有している。これらディスプレイ支持部6a、6bは、上壁5aの後端の左右両側部において、この上壁5aから上向きに突出されている。

【0071】アッパハウジング5の上壁5aの前半部は、手を置くための平坦なアームレスト7をなしている。このアームレスト7に連なる上壁5aの後半部には、矩形状のキーボード装着口8が開口されている。キーボード装着口8は、図2に示すように、上壁5aの後半部の略前面に亘るような大きさを有している。そして、図11に示すように、キーボード装着口8の開口側縁と開口後縁とは、下向きに延びる周壁9が一体に形成されており、このキーボード装着口8の左端部には、周壁9の下端部に連なる支持壁10が一体に形成されている。この支持壁10は、ロアハウジング4の底壁4aと略平行に配置されている。

【0072】図2や図11に示すように、キーボード装

13

着口 8 の開口前縁には、キーボード支持部 1 2 が形成されている。キーボード支持部 1 2 は、キーボード装着口 8 の開口前縁に沿って左右方向に延びており、その左右両端部が周壁 9 に連なっている。キーボード支持部 1 2 は、第 1 ないし第 3 の取り付け凹部 1 3 a ~ 1 3 c を備えている。これら取り付け凹部 1 3 a ~ 1 3 c は、キーボード支持部 1 2 の左右両端部と中央部とに位置されており、その中央の第 2 の取り付け凹部 1 3 b は、左右両端の第 1 および第 3 の取り付け凹部 1 3 a, 1 3 c よりも左右方向に幅広く形成されている。

【0073】図 11 や図 17 に示すように、第 1 ないし第 3 の取り付け凹部 1 3 a ~ 1 3 c は、夫々平坦な上面 1 4 と、この上面 1 4 の後端から上向きに延びる起立面 1 5 とを有している。上面 1 4 は、上記キーボード装着口 8 の支持壁 1 0 と略同一平面上に位置されており、各取り付け凹部 1 3 a ~ 1 3 c の上面 1 4 には、ナット 1 6 が埋め込まれている。

【0074】図 2 に示すように、キーボード装着口 8 には、キーボード 2 1 が取り外し可能に装着されている。キーボード 2 1 は、合成樹脂製のキーボードパネル 2 2 を備えている。キーボードパネル 2 2 は、キーボード装着口 8 に嵌合し得る大きさを有する平坦な長方形板状をなしている。このキーボードパネル 2 2 の上面には、多数のキー 2 3 と、ポインティングデバイス的一种であるジョイスティック 2 4 とが配置されている。

【0075】また、キーボードパネル 2 2 の下面には、金属製の補強板 2 5 が取り付けられている。補強板 2 5 は、キー操作に伴うスイッチングノイズの漏洩を防止するとともに、キーボードパネル 2 2 を補強するためのもので、このキーボードパネル 2 2 の下面全面を覆うような大きさを有する平坦な長方形板状をなしている。そして、本実施例の場合、上記補強板 2 5 は、熱伝導性に優れたアルミニウム合金にて構成されている。

【0076】キーボードパネル 2 2 は、第 1 ないし第 3 の支持片 2 7 a ~ 2 7 c を備えている。支持片 2 7 a ~ 2 7 c は、キーボードパネル 2 2 の前縁から一体に延出されている。これら支持片 2 7 a ~ 2 7 c は、キーボード 2 1 をキーボード装着口 8 に装着した時に、上記第 1 ないし第 3 の取り付け凹部 1 3 a ~ 1 3 c に入り込み、その上面 1 4 に重ねられるようになっている。そして、キーボード 2 1 は、その支持片 2 7 a ~ 2 7 c に上方からねじ 2 8 を挿通し、このねじ 2 8 の挿通端を上記ナット 1 6 にねじ込むことで、上記キーボード装着口 8 に固定されている。

【0077】キーボード 2 1 をキーボード装着口 8 に固定した状態では、補強板 2 5 の左端部が上記支持壁 1 0 の上面に重ねられ、この補強板 2 5 の残りの部分が筐体 3 の内部に向けて露出されるようになっている。

【0078】図 2 に示すように、キーボード装着口 8 の開口前縁には、化粧パネル 3 0 が取り外し可能に係止さ

14

れている。化粧パネル 3 0 は、上記キーボード支持部 1 2 を上方から覆い隠すもので、キーボード装着口 8 の開口前縁に沿って左右方向に延びている。この化粧パネル 3 0 は、上記アームレスト 7 とキーボード 2 1 の最前列のキー 2 3 との間に位置されている。そして、化粧パネル 3 0 の上面は、アームレスト 7 に面一に連続し、このアームレスト 7 の一部となっている。

【0079】アームレスト 7 の略中央部には、一対のクリックスイッチボタン 3 1 a, 3 1 b が配置されている。クリックスイッチボタン 3 1 a, 3 1 b は、コマンドの実行および取り消しを行なう際に、指先で押圧するためのもので、アームレスト 7 の上面から僅かに突出されている。

【0080】図 4 や図 7 に示すように、筐体 3 は、バッテリー収容部 3 4 を備えている。バッテリー収容部 3 4 は、ロアハウジング 4 の底壁 4 a, 前壁 4 d および右側の側壁 4 c に連続して開口するような凹所にて構成され、上記アームレスト 7 の下方において左右方向に延びている。

【0081】このバッテリー収容部 3 4 は、上記ロアハウジング 4 の底壁 4 a に連続して左右方向に延びる起立壁 3 5 と、この起立壁 3 5 の上端に連なる天井壁 3 6 とを有している。起立壁 3 5 および天井壁 3 6 は、バッテリー収容部 3 4 と筐体 3 の内部との間を仕切っており、その天井壁 3 6 は、アームレスト 7 と向かい合っている。そして、バッテリー収容部 3 4 の左端部には、筐体 3 の内部に連なるコネクタ導出口 3 7 が開口されている。

【0082】バッテリー収容部 3 4 には、バッテリーパック 4 0 が取り外し可能に装着されている。バッテリーパック 4 0 は、コンピュータ 1 を商用電源が得られない場所で使用する際に、その駆動用電源となるもので、このバッテリーパック 4 0 をバッテリー収容部 3 4 に装着した状態では、バッテリーパック 4 0 の外周面がロアハウジング 4 の底壁 4 a, 前壁 4 d および右側の側壁 4 c に連続するようになっている。

【0083】図 5、図 6 および図 28 に示すように、上記ロアハウジング 4 の内部には、第 1 ないし第 3 の回路基板 4 3 ~ 4 5 が収容されている。第 1 の回路基板 4 3 は、システム基板であり、第 1 の面となる裏面 4 3 b と、第 2 の面となる表面 4 3 a とを有している。この第 1 の回路基板 4 3 は、図 19 や図 26 に示すように、ロアハウジング 4 の底壁 4 a 上の複数のボス部 4 6 にねじ 4 7 を介して固定されている。このため、第 1 の回路基板 4 3 は、底壁 4 a と平行な姿勢でロアハウジング 4 の内部に収容されている。

【0084】第 1 の回路基板 4 3 は、上記キーボード 2 1 の下方に位置されている。この回路基板 4 3 の表面 4 3 a の左側部には、第 1 のスタッキングコネクタ 5 0 と第 2 のスタッキングコネクタ 5 1 とが配置されている。

【0085】第 2 の回路基板 4 4 は、電源基板であり、

15

この第2の回路基板44は、第1の回路基板43の左端部の上方において、この第1の回路基板43と略平行に配置されている。第2の回路基板44は、上記バッテリー収容部34のコネクタ導出口37とロアハウジング4の左側の側壁4bとの間に入り込む延長部44aを有している。

【0086】第2の回路基板44は、第1の回路基板43と向かい合う部分の下面に、第3のスタッキングコネクタ52を備えている。第3のスタッキングコネクタ52は、上記第1のスタッキングコネクタ50に対し上方から嵌合されており、この嵌合により、第1の回路基板43と第2の回路基板44とが電氣的に接続されている。そして、第1および第3のスタッキングコネクタ50、52は、ロアハウジング4の前後方向に伸びる長方形形状をなしている。

【0087】第3の回路基板45は、音響基板であり、この第3の回路基板45は、第2の回路基板44の上方において、この第3の回路基板45と略平行に配置されている。第3の回路基板45はアームレスト7に沿って左右方向に伸びており、その略右半分が上記アームレスト7とバッテリー収容部34の天井壁35との間に入り込んでい

る。そして、この第3の回路基板45は、天井壁35の上面にねじ止めされている。

【0088】第3の回路基板45には、フレキシブルな配線基板53を介して第4のスタッキングコネクタ54が接続されている。第4のスタッキングコネクタ54は、上記第2のスタッキングコネクタ51に対し上方から嵌合されており、この嵌合により、第1の回路基板43と第3の回路基板45とが電氣的に接続されている。

【0089】図5に示すように、第2の回路基板44の延長部44aには、バッテリーコネクタ57が取り付けられている。バッテリーコネクタ57は、合成樹脂製のコネクタ本体58と、このコネクタ本体58に支持された複数の接続端子59とを備えている。コネクタ本体58は、上記バッテリー収容部34のコネクタ導出口37に臨む細長い四角形箱状をなしており、上記延長部44aの下面に取り付けられている。接続端子59は、コネクタ導出口37を介してバッテリー収容部34に露出されており、これら接続端子59に上記バッテリーパック40の電源端子および信号端子（図示せず）が接するようになってい

る。

【0090】図9に示すように、ロアハウジング4は、バッテリーコネクタ57を位置決めするための一対の嵌合溝61a、61bを備えている。これら嵌合溝61a、61bは、コネクタ導出口37の前後の開口縁部に位置されている。そして、一方の嵌合溝61aは、ロアハウジング4の前壁4dの内面に沿って上下方向に伸びており、他方の嵌合溝61bは、バッテリー収容部34の起立壁35の端部に沿って上下方向に伸びている。

【0091】コネクタ本体38は、その長手方向の両端

16

部に嵌合凸部62a、62bを備えている。嵌合凸部62a、62bは、コネクタ本体38の上下方向に沿って伸びている。これら嵌合凸部62a、62bは、第2の回路基板44をロアハウジング4の内部に収容する際に、このロアハウジング4の上方から上記嵌合溝61a、61bに嵌合されるようになっている。この嵌合により、バッテリーコネクタ57は、接続端子59をコネクタ導出口37に露出させた状態でロアハウジング4に保持される。

【0092】バッテリーコネクタ57がロアハウジング4に保持された状態において、バッテリー導出口37の上部には、インナーカバー64が取り付けられる。インナーカバー64は、コネクタ本体58の上面とコネクタ導出口37の上部との間の隙間を塞ぐためのもので、このインナーカバー64の両端部には、上記嵌合溝61a、61bに嵌合する一対のガイド部65a、65bが形成されている。

【0093】また、インナーカバー64の上端部には、上記天井壁36の上面に重なり合う支持片66が形成されている。この支持片66は、天井壁36に上記第3の回路基板45をねじ止めした時に、この回路基板45と天井壁36との間で挟持されるようになっており、このことにより、インナーカバー64がコネクタ導出口37の上部に抜け止め保持される。

【0094】図7や図8に示すように、ロアハウジング4の前壁4dと底壁4aとで規定される下端角部は、コンピュータ1のデザイン面からの要求に伴い、円弧状に彎曲された彎曲部69をなしている。この彎曲部69の存在により、上記一方の嵌合溝61aの下端部は、図8に示すように、下方に進むに従い先細り状に形成されている。

【0095】この場合、嵌合溝61aに嵌合される嵌合凸部62aの下端角部63は、直角に角張っているもので、この嵌合凸部62aを嵌合溝61aに嵌合した時に、嵌合凸部62aの下端角部63が嵌合溝61aの内面と干渉し合い、嵌合凸部62aの嵌合が妨げられてしまう。

【0096】そこで、本実施例では、前壁4dにおける彎曲部69に対応する位置に、ロアハウジング4の内部に連なる複数の通気孔70が左右方向に並んで形成されている。これら通気孔70のうちの一つは、図8に示すように、上記嵌合溝61aの下端部に開口されている。このため、コネクタ本体58の嵌合凸部62aを嵌合溝61aに上方から嵌合すると、嵌合凸部62aの下端角部63が通気孔70に入り込み、嵌合凸部62aと嵌合溝61aとの干渉が回避されるようになっている。

【0097】したがって、この構成によれば、ロアハウジング4の下端角部を円弧状に彎曲させた場合でも、コネクタ本体58の下端角部63を切り欠いたり、専用の

17

コネクタ本体 58 を準備する必要はない。そのため、既存のバッテリーコネクタ 57 をそのまま使用することができ、部品の共通化が可能となる。

【0098】なお、この実施例では、通気孔 70 にコネクタ本体 58 の嵌合凸部 62a を挿入するようにしたが、例えば第 2 の回路基板 44 の端部と彎曲部 69 との干渉が問題となるようであれば、上記通気孔 70 を左右方向に延びるスリット状に形成し、この通気孔 70 に第 2 の回路基板 44 の端部を挿入するようにしても良い。

【0099】図 5 に示すように、第 3 の回路基板 45 の右端部には、音声の入力端子および出力端子となる一対のジャック 72a、72b と、音量調節用のダイヤル 73 が配置されている。これらジャック 72a、72b およびダイヤル 73 は、ロアハウジング 4 の左側の側壁 4b に露出されている。

【0100】また、第 3 の回路基板 45 の表面は、アームレスト 7 と向かい合っており、こ表面には、一対のクリックスイッチ 75a、75b が配置されている。クリックスイッチ 75a、75b は、上記クリックスイッチボタン 31a、31b によって押圧されるもので、柔軟な配線基板 76 を介して第 3 の回路基板 45 に接続されている。

【0101】図 4 に示すように、上記第 1 の回路基板 43 の表面 43a の後端部には、例えば RS232C 規格のインターフェースを有する周辺機器を接続するための接続ポート 80 と、プリンタを接続するためのパラレルポート 81 と、コンピュータ 1 の機能を拡張する際に用いる拡張コネクタ 82 と、電源プラグが差し込まれる電源コネクタ 83 とが左右方向に一列に並べて配置されている。

【0102】また、第 1 の回路基板 43 の後端部には、図 3 2 にも示すように、金属製のコネクタパネル 85 が取り付けられている。コネクタパネル 85 は、接続ポート 80、パラレルポート 81 および拡張コネクタ 82 を支持しており、このコネクタパネル 85 は、第 1 の回路基板 43 に対し起立されている。このコネクタパネル 85 の上部には、左右方向に延びる係止部 85a が形成されている。係止部 85a は、上記接続ポート 80 や拡張コネクタ 83 の上方に位置されている。

【0103】さらに、コネクタパネル 85 は、第 1 の回路基板 43 とロアハウジング 4 の底壁 4a との間に入り込む延長部 85b を有している。延長部 85b は、底壁 4a と略平行をなしており、この延長部 85b の端部が底壁 4a 上のボス部 46 に第 1 の回路基板 43 と共に支持されている。(図 26 を参照)

コネクタパネル 85 は、ロアハウジング 4 の後壁 4e に沿って左右方向に延びている。この後壁 4e には、上記接続ポート 80、パラレルポート 81 および拡張コネクタ 82 を露出させる第 1 のコネクタ導出口 86 と、電源コネクタ 83 を露出させる第 2 のコネクタ導出口 87 と

18

が開口されている。

【0104】また、ロアハウジング 4 は、コネクタカバー 88 を備えている。コネクタカバー 88 は、第 1 のコネクタ導出口 86 を開く第 1 の位置と、第 1 のコネクタ導出口 86 を閉じる第 2 の位置とに亘って移動可能にロアハウジング 4 に支持されている。このコネクタカバー 88 は、上記第 1 の位置に移動させた状態では、ロアハウジング 4 の底壁 4a とコネクタパネル 85 の延長部 85b との間に格納されるようになっている。

【0105】図 4 に示すように、第 1 の回路基板 43 の表面 43a には、カード収容部 91 が配置されている。カード収容部 91 は、第 1 の回路基板 43a の右端部であり、かつ上記バッテリー収容部 34 の前側に位置されている。カード収容部 91 は、PCMCIA (personal computer memory card international association) カードやインターフェースカードのような拡張カード(図示せず)を取り出し可能に収容するためのものである。

【0106】カード収容部 91 は、拡張カードが接続されるカードコネクタ 92 と、このカードコネクタ 92 に拡張カードを導くためのガイドを有するカードケース 93 とを備えている。カードケース 93 は、例えばステンレスのような金属材料にて構成されている。このカードケース 93 は、平坦な上面 93a を有し、この上面 93a は、上記キーボード装着口 8 の右端部に露出されている。そして、カードケース 93 の上面 93a は、キーボード装着口 8 の内側において、上記支持壁 10 の上面やキーボード支持部 12 の上面 14 と略同一平面上に位置されている。

【0107】図 2 や図 19 に示すように、第 1 の回路基板 43 の表面 43a には、ハードディスク実装部 100 が形成されている。ハードディスク実装部 100 は、上記カード収容部 91、第 2 の回路基板 44 およびバッテリー収容部 34 によって囲まれており、上記第 1 の回路基板 43 の略中央部に位置されている。ハードディスク実装部 100 は、ハードディスクコネクタ 101 を有している。ハードディスクコネクタ 101 は、第 1 の回路基板 43 の後端部に位置されており、上記バッテリー収容部 34 の起立壁 35 と向かい合っている。

【0108】そして、このハードディスク実装部 100 は、上記キーボード装着口 8 の略中央部に連なっており、キーボード 21 および化粧パネル 30 をキーボード装着口 8 から取り外すことで、筐体 3 の外方に露出されるようになっている。

【0109】ハードディスク実装部 100 には、ハードディスク駆動装置 103 (以下 HDD と称す) が取り外し可能に収容されている。この HDD 103 は、上記キーボード装着口 8 を通じてハードディスク実装部 100 に出し入れされるもので、その詳細が図 14 に示されている。

【0110】HDD 103 は、金属製のハウジング 10

19

4を備えている。ハウジング104は、上端が開放された扁平な長方形箱状をなしており、このハウジング104の上端は、トップカバー105によって気密に閉塞されている。

【0111】ハウジング104は、底壁104aを備えている。この底壁104aには、モータ装着孔106が開口されており、このモータ装着孔106には、モータブラケット107が取り付けられている。モータブラケット107は、モータ装着孔106に嵌合されるボデー108を有し、このボデー108は、底壁104aの下
10方に突出する平坦な底面108aを有している。

【0112】上記ハウジング104の内部には、モータ110が收容されている。モータ110は、上記モータブラケット107のボデー108に支持された軸111を有し、この軸111の外周面には、ロータ112のボス部112aが回転自在に支持されている。このロータ112の外周部には、円盤状の磁気記録媒体113が支持されている。

【0113】なお、ハウジング104の内部には、図示しない磁気ヘッドを有するキャリッジや、このキャリ
20ジを回動させるボイスコイルモータが收容されている。

【0114】ハウジング104の底壁104aには、回路基板115が支持されている。回路基板115は、ハウジング104と略同じ大きさを有する長方形板状をなしている。回路基板115は、ハウジング104の底壁104aと略平行に配置されており、この回路基板115は、上記モータ110や磁気ヘッドおよびボイスコイルモータに電気的に接続されている。

【0115】回路基板115には、中継コネクタ116が取り付けられている。この中継コネクタ116は、ハ
30ウジング104の長手方向の一端部に位置されており、この中継コネクタ116は、上記ハードディスクコネクタ101に取り外し可能に嵌合されるようになっている。

【0116】また、回路基板115には、上記モータブラケット107のボデー108が入り込む開口部117が形成されている。開口部117は、回路基板115とボデー108との干渉を避けるためのもので、ボデー108の底面108aは、回路基板115の下面よりも僅かに突出されている。
40

【0117】図15に示すように、HDD103のハウジング104には、板金製のブラケット121が取り付けられている。ブラケット121は、ハウジング104の左右両側面にねじ止めされる一対の側板部122a、122bと、これら側板部122a、122bの間を結ぶ天板部123とを有している。

【0118】天板部123は、上記トップカバー105の上面に重られている。天板部123は、上記中継コネクタ116とは反対側の端部に、水平に延びる延出部124を備えている。この延出部124は、HDD103
50

20

の上記中継コネクタ116とは反対側の端部よりも突出されており、この延出部124の先端部には、一対の舌片125a、125bが一体に形成されている。舌片125a、125bは、HDD103をハードディスク実装部100に装着した時に、上記キーボード支持部12の第2の取り付け凹部13bの上面14に重ね合わされるようになっており、これら舌片125a、125bには、上記ねじ28を通す挿通孔126a、126bが開口されている。そして、上面14に連なる第2の取り付け凹部13bの起立面15には、図12や図17に示すように、舌片125a、125bが入り込む逃げ孔127a、127bが形成されている。

【0119】また、図2に示すように、上記キーボード装着口8の開口後縁に連なる周壁9には、ハードディスク実装部100に向けて下向きに延びる左右一対のガイド壁128a、128bが一体に形成されている。ガイド壁128a、128bは、上記ハードディスクコネクタ101とHDD103との左右方向の位置決めをなすものであり、これらガイド壁128a、128bの間にHDD103が入り込むようになっている。

【0120】次に、HDD103をハードディスク実装部100に装着する手順について説明する。まず、キーボード21を筐体3から取り外し、キーボード装着口8を通じてハードディスク実装部100を筐体3の上方に向けて開放させる。

【0121】そして、図12や図17に示すように、HDD103を筐体3の上方からキーボード装着口8を通じてハードディスク実装部100に差し込む。この際、HDD103は、舌片125a、125bを先頭にした斜め下向きの姿勢でハードディスク実装部100に向けて差し込んでいき、その上記舌片125a、125bを第2の取り付け凹部13bの逃げ孔127a、127bに差し入れるとともに、ブラケット121の延長部124の先端縁を、第2の取り付け凹部13bの上面14と起立面15とで規定される角部に接触させる。

【0122】次に、延長部124の先端を支点としてHDD103を下向きに回動させ、このHDD103をガイド壁128a、128bの間を通してハードディスク実装部100に落とし込む。このことにより、図18に示すように、HDD103が第1の回路基板43の表面43aに載置され、その中継コネクタ116がハードディスクコネクタ101と向かい合うとともに、ブラケット121の延長部124が第2の取り付け凹部13bの上面14に重なり合う。

【0123】この状態で、図19に示すように、HDD103を筐体3の後方に向けてスライドさせ、中継コネクタ116をハードディスクコネクタ101に嵌合させる。この嵌合により、上記舌片125a、125bが逃げ孔127a、127bから抜け出て、第2の取り付け凹部13bの上面14に移動し、これら舌片125a、

21

125bの挿通孔126a、126bがナット16と合致する。

【0124】そして、最後に舌片125a、125bの挿通孔126a、126bにねじ28を挿通し、このねじ28の挿通端をナット16にねじ込む。このことにより、HDD103がハードディスク実装部100に固定され、一連の取り付け作業が完了する。

【0125】なお、一方の舌片125bを固定するねじ28は、上記キーボード21の固定を兼ねており、この舌片125bは、キーボード21の第2の支持片27bと10共に第2の取り付け凹部13bに固定される。

【0126】このようなHDD103の取り付け構造によれば、HDD103を斜め下向きに傾けた姿勢でハードディスク実装部100に差し込む際に、このHDD103の舌片125a、125bが入り込む逃げ孔127a、127bを筐体3側に形成したので、この第2の取り付け凹部13bの周囲に、HDD103をスライドさせる際に生じる舌片125a、125bの移動を許す格別なスペースを確保する必要はない。そのため、筐体3の内部に無駄なスペースが生じるのを防止でき、高密度20な実装が可能となる。

【0127】図14に示すように、ハードディスク実装部100に臨む第1の回路基板43の表面43aは、平滑な絶縁シート131によって覆われている。絶縁シート131は、HDD103の回路基板115と第1の回路基板43との接触を防止するためのもので、このHDD103をスライドさせた際には、回路基板115が摺動可能に接するようになっている。

【0128】そして、HDD103のモータブラケット107のボデー108は、上記のように、回路基板11530の開口部117を貫通して、この回路基板115の下面よりも僅かに突出しているので、上記絶縁シート131は、上記ボデー108を避ける逃げ孔132を有している。この逃げ孔132は、HDD103のスライド方向に細長い楕円形状をなしており、上記ボデー108よりも大きな開口形状を有している。

【0129】このような構成によれば、HDD103の回路基板115が摺動可能に接する絶縁シート131に、HDD103のボデー108を逃げる逃げ孔132を開けたので、HDD103をスライドさせた際に、ボデー108の底面108aが絶縁シート131に引っ掛かることはない。そのため、HDD103のスライド操作を円滑に行なえとともに、絶縁シート103の損傷も防止することができる。

【0130】なお、逃げ孔132の形状は楕円に限らず、真円としても良いことは勿論である。

【0131】図11に示すように、HDD103をハードディスク実装部100に固定した状態において、そのブラケット121の天板部123は、上記キーボード装着口8の支持壁10と上記カードケース93の上面9350

22

aとの間に位置されている。この天板部123には、キーボード装着口8の左右方向に延びる凸部135が一体に形成されている。凸部135は、天井面123に対し断面円弧状に盛り上がっており、この凸部135の先端は、上記カードケース93の上面93aや支持壁10の上面と略同一平面上に位置されている。

【0132】そのため、キーボード21をキーボード装着口8に取り付けた状態では、このキーボード21の補強板25の下面にブラケット121の凸部135および上記カードケース93の上面93aが接触するようになっている。したがって、HDD103のブラケット121やカードケース93を利用して上記キーボード21を筐体3の内側から支えることができ、キー23を操作した際のキーボード21のがたつきや、キーボードパネル22の撓みを未然に防止することができる。

【0133】図11や図15に示すように、ブラケット121の天板部123には、HDD103をハードディスク実装部100から取り出す際に用いるリボン140が取り付けられている。リボン140は、合成樹脂製のシート材にて構成され、幅が30mm程度の帯状をなしている。そして、このリボン140は、直線形状を維持し得るだけの強度を有している。

【0134】リボン140は、その一端に係止片141を有している。係止片141は、リボン140の一端から直角に折れ曲がっており、このリボン140よりも幅広い長方形をなしている。係止片141は、天板部123の上面に重ねられるもので、この係止片141には、リボン140が挿通可能なスリット状の挿通孔142が形成されている。

【0135】また、天板部123には、リボン140が挿通される取り付け孔143が形成されている。取り付け孔143は、天板部123の左右方向に延びるスリット状をなしている。

【0136】リボン140を天板部123に取り付けるには、まず、係止片141を天板部123の上面に重ね合わせ、その挿通孔142と取り付け孔143とを対向させる。そして、リボン140の係止片141とは反対側の先端部140aを、天板部123の下方を通して取り付け孔143の開口部分に導き、この天板部123の下方から取り付け孔143に差し通す。

【0137】次に、リボン140の先端部140aを係止片141の下方から挿通孔142に差し通し、この先端部を上向きに引っ張る。このことにより、図15に示すように、係止片141が天板部123の上面に重なり合うとともに、この係止片141に連なるリボン140の一端が天板部123に巻き付けられ、このリボン140が天板部123に抜け止め固定される。

【0138】リボン140を天板部123に固定した状態では、図11に示すように、リボン140は、それ自体の強度により、HDD103からキーボード装着口8

23

に向けて上向きに突出された状態を維持している。そのため、リボン140の先端部140aを指先で掴んでアームレスト7側に引っ張れば、HDD103を筐体3の前方に向けてスライドさせることができ、ハードディスクコネクタ101と中継コネクタ116との嵌合を解除することができる。

【0139】そして、コネクタ110、116の嵌合を解除した後、リボン140を斜め前方に向けて引き上げれば、HDD103をハードディスク実装部100から取り出すことができる。

【0140】なお、キーボード装着口8にキーボード21を装着すると、上記リボン140は、キーボード21とHDD103との間に畳み込まれ、キーボード21の装着を妨げないようになっている。

【0141】このようなリボン140の取り付け構造によると、リボン140は、単に取り付け孔143から挿通孔142に潜らせることでブラケット121の天板部123に固定されるので、このリボン140を接着剤を用いて固定する場合に比べて、リボン140の固定作業を短時間のうちに容易に行なうことができる。

【0142】また、リボン140が損傷を受けた場合でも、このリボン140の交換作業を簡単に行なうことができる。

【0143】図20ないし図23に示すように、上記第1の回路基板43には、回路素子としてのTCP (tape carrier package) 150が実装されている。このTCP150は、コンピュータ1の機能の多様化要求に伴う高速化および大容量化のために、動作中の発熱量が非常に大きなものとなっている。そして、このTCP150は、第1の回路基板43の裏面43bに位置され、上記

キーボード21の左後端部の下方に位置されている。【0144】図24の(A)に示すように、TCP150は、柔軟な樹脂フィルムからなるキャリア151と、このキャリア151に支持された半導体チップ152とを備えている。キャリア151は、互いに直交し合う四つの縁部を有する四角形枠状をなしており、このキャリア151には、銅箔からなる数多くのリード154が形成されている。

【0145】半導体チップ152は、平坦な表面152aと裏面152bとを有する略正方形形状をなしている。そして、この半導体チップ152の裏面152bの外周部に、リード154の一端がボンディングされており、これらリード154の接続部は、ポッティング樹脂155によって覆われている。

【0146】半導体チップ152の表面152aは、ポッティング樹脂155によって覆われることなく、そのまま外部に露出されており、この表面152aの全面には、導電性のメッキが施されている。

【0147】リード154の先端は、キャリア151の縁部から導出されている。これらリード154の先端

24

は、第1の回路基板43の裏面43bの接続パッド156に半田付けされている。

【0148】図20や図24に示すように、第1の回路基板43は、TCP150の実装部分に位置して、正方形形状の孔158を備えている。この孔158は、半導体チップ152と相似形をなすとともに、この半導体チップ152の平面形状よりも大きな開口形状を有している。そして、この孔158は、半導体チップ152と向かい合っている。

【0149】図24の(A)に示すように、第1の回路基板43は、上記孔158の周囲を取り囲むように配置された多数の通孔160を有している。これら通孔160は、第1の回路基板43を厚み方向に貫通して配置されている。このため、通孔160の一端は、第1の回路基板43の裏面43bに開口され、上記半導体チップ152に隣接されているとともに、通孔160の他端は、第1の回路基板43の表面43aに開口されている。そして、図24の(B)に示すように、各通孔160の内面には、熱伝導性に優れた銅メッキが施されており、通孔160の内面全面がメッキ層161によって覆われている。

【0150】第1の回路基板43の表面43aには、銅箔を被着してなる伝熱層162が形成されている。伝熱層162は、上記孔158の周囲を取り囲むように配置されており、この伝熱層162に上記通孔160の他端が開口されている。そのため、伝熱層162は、通孔160の内面のメッキ層161に連なっている。

【0151】第1の回路基板43におけるTCP150の実装部分には、放熱ユニット165が取り付けられている。この放熱ユニット165は、第1の回路基板43の表面43aに配置される放熱部材166と、第1の回路基板43の裏面43bに配置されるカバー167とを備えている。

【0152】放熱部材166は、例えば真鍮あるいはアルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料にて構成されている。放熱部材166は、上記孔158よりも遥かに大きな平面形状を有する平坦な正方形形状をなしている。この放熱部材166は、第1の回路基板43の表面43aと向かい合う平坦な下面166aと、第1の回路基板43の上方に露出される放熱面としての上面166bとを有している。

【0153】下面166aは、その四隅に座部169を備えている。座部169は、下面166aから僅かに突出されている。これら座部169の先端面は、同一平面上に位置されており、上記第1の回路基板43の表面43aに接触されている。

【0154】そのため、図24の(A)に示すように、放熱部材166を第1の回路基板43の表面43aに設置すると、この放熱部材166は、座部169の高さに相当する分だけ第1の回路基板43の表面43aから離

25

間し、この表面43aと放熱部材166の下面166aとの間に、第1の断熱隙間170が形成されるようになっている。

【0155】また、放熱部材166の下面166aの中央部には、凸部171が一体に突設されている。凸部171は、上記孔158に入り込んでいる。この凸部171の外周面と孔158の内周面との間には、周方向に連続する第2の断熱隙間172が形成されている。

【0156】凸部171は、第1の回路基板43の裏面43bに露出される平坦な受熱面173を有している。¹⁰ 受熱面173は、半導体チップ152の表面152aよりも大きな面積を有し、第1の回路基板43の裏面43bと略同一平面上に位置されている。そして、本実施例の場合は、上記凸部171の受熱面173に、上記半導体チップ152の表面152aがダイアタッチ材としての熱伝導性の接着剤174を介して隙間なく接着されている。

【0157】放熱部材166の下面166aには、凸部171の周囲を取り囲む伝熱部175が形成されている。伝熱部175は、上記座部169と同様に、下面166aから僅かに突出されており、この伝熱部175²⁰は、平坦な先端面175aを有している。先端面175aは、図24の(B)に示すように、上記第1の回路基板43の伝熱層162に接触し、上記通孔160の開口端を閉塞している。

【0158】また、放熱部材166の上面166bは、その四隅に円柱状のボス部177を備えている。これらボス部177は、上面166bから上向きに突出されているとともに、上記座部169と対応する位置に配置されている。³⁰

【0159】図23や図24の(A)に示すように、放熱部材166は、上記座部169からボス部177に至る四つのねじ孔178を有している。ねじ孔178の一端は、座部169の先端面に開口されているとともに、ねじ孔178の他端は、ボス部177の上面に開口されている。

【0160】また、第1の回路基板43は、座部169との接触部分に四つの取り付け孔180を有している。取り付け孔180は、図21に示すように、TCP150の実装領域の外側に位置されており、各取り付け孔180は、上記放熱部材166のねじ孔178に連なっている。⁴⁰

【0161】図20や図24の(A)に示すように、上記カバー167は、放熱部材166と同様大きな正方形の形状のパネル183と、このパネル183の下面に接着された支持枠184とを備えている。パネル183は、例えばアルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料にて構成され、このパネル183の上面中央部が上記半導体チップ152の裏面152bと向かい合っている。支持枠184は、合成樹脂材料にて構成さ⁵⁰

26

れ、上記TCP150のリード154と接続パッド156との接続部を外側から取り囲んでいる。そのため、カバー167は、TCP150ばかりでなく、このTCP150と第1の回路基板43との接続部を一体的に覆い隠している。

【0162】パネル183は、その四隅に挿通孔186a~186dを備えている。挿通孔186a~186dは、TCP150の実装領域の外側に位置されており、上記第1の回路基板43の取り付け孔180を介して上記放熱部材166のねじ孔178に連なっている。

【0163】そして、これら四つの挿通孔186a~186dのうち、パネル183の対角線上に位置する二つの挿通孔186a、186bには、夫々カバー167の下方からねじ187が挿通されている。ねじ187は、取り付け孔180を貫通して放熱部材166のねじ孔178にねじ込まれている。このねじ込みにより、放熱部材166とカバー167とが第1の回路基板43を挟んだ状態で互いに締め付け固定されており、このカバー167の内側にTCP150が収められている。

【0164】パネル183の上面中央部には、軟質な弾性シート189が接着されている。弾性シート189は、例えばシリコン樹脂にアルミナを添加してなるゴム状の弾性体であり、熱伝導性を有している。この弾性シート189は、上記ねじ187の締め付けに伴ってパネル183と半導体チップ152の裏面152bとの間で挟み込まれている。このため、弾性シート189の存在により、パネル183と半導体チップ152の接触状態が良好に保たれており、この半導体チップ152の熱がパネル183に効率良く伝えられるようになっている。そして、この弾性シート189の中央部には、小孔190が開口されている。

【0165】また、本実施例の場合、上記カバー167は、半導体チップ152の熱を測定するためのサーミスタ191を備えている。サーミスタ191は、図24の(A)に示すように、フレキシブルな薄い配線基板192に支持されており、この配線基板192は、補強板193を介して上記弾性シート189に貼り付けられている。サーミスタ191は、弾性シート189の小孔190に埋め込まれており、パネル183の中央部と向かい合っている。このため、サーミスタ191は、主に半導体チップ152の熱影響を受けるパネル183の温度を測定するようになっている。

【0166】配線基板192は、細長いリード部195を有している。リード部195は、カバー167の外方に導出されており、このリード部195の先端の端子部195aが第1の回路基板43の裏面43bのコネクタ196に接続されている。そのため、サーミスタ191で測定されたパネル183の温度情報は、第1の回路基板43の制御部に入力されるようになっている。

【0167】図20や図21に示すように、上記放熱部

27

ニット165の放熱部材166には、メインのヒートシンク201が取り外し可能に装着されている。ヒートシンク201は、例えばアルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料をダイキャスト成形したものである。

【0168】このヒートシンク201は、放熱パネル202を備えている。放熱パネル202の下面は、放熱部材166の上面166bと向かい合う平坦な受熱面203をなしており、この受熱面203は、上面166bよりも遥かに大きな平面形状を有している。また、放熱パネル202の上面は、筐体3の内部に露出される平坦な放熱面204をなしている。放熱面204には、円柱状をなす多数の放熱凸部205が一体に突設されており、これら放熱凸部205の存在により、放熱面204の放熱面積が十分に確保されている。

【0169】受熱面203には、放熱部材166のボス部177が嵌まり込む四つの凹部206が形成されている。凹部206は、放熱パネル202の上面に突出されており、これら凹部206とボス部177との嵌合により、放熱部材166と放熱パネル202との位置決めがなされるようになっている。

【0170】凹部206の終端には、夫々連通孔207が開口されている。連通孔207は、ボス部177のねじ孔178に連なるとともに、放熱パネル202の上面に開口されている。これら連通孔207には、上方からねじ209が挿通されており、これらねじ209の挿通端をねじ孔178にねじ込むことで、放熱パネル202と放熱部材166とが互いに連結されている。

【0171】そして、放熱パネル202の受熱面203と放熱部材166の上面166bとの間には、軟質な弾性シート210が配置されている。弾性シート210は、例えばシリコン樹脂にアルミナを添加してなるゴム状の弾性体であり、熱伝導性を有している。この弾性シート210は、上記ねじ209の締め付けに伴って上記受熱面203と上面166bとの間で挟み込まれている。このため、放熱部材166の上面166bは、弾性シート210を介して放熱パネル202の受熱面203に密接されており、放熱部材166に逃がされた上記半導体チップ152の熱を、放熱パネル202に効率良く伝えるようになっている。

【0172】図5に示すように、放熱パネル202は、第1の回路基板43の表面43a上において、その左側の後端部に位置されており、上記HDD103に隣接されている。この放熱パネル202の後端部には、ファン支持部212が一体に形成されている。

【0173】ファン支持部212は、上下方向に延びる左右一対の支持壁213a、213bと、これら支持壁213a、213bの下端部に連なる水平な舌片214a、214bとを有している。このファン支持部212は、第1の回路基板43の後端部に位置されている。こ

28

の場合、第1の回路基板43の左側の後端角部には、ファン支持部212を避ける切り欠き215が形成されており、この切り欠き215を通じて支持壁213a、213bの下端部が第1の回路基板43の下方に突出されている。

【0174】そして、図25や図26に示すように、ファン支持部212の後端部と、放熱パネル202の左側部の前後二箇所には、夫々連結片216a～216cが一体に形成されている。ファン支持部212の連結片216aは、第1の回路基板43の表面43aに重ねられ、上記ねじ47を介してロアハウジング4のボス部46に固定されている。放熱パネル202の連結片216b、216cは、ねじ217を介してロアハウジング4のボス部46に固定されている。そのため、ヒートシンク201は、第1の回路基板43ばかりでなく、ロアハウジング4にも支持されている。

【0175】ファン支持部212には電動ファン220が支持されている。電動ファン220は、四角いファンフレーム221と、このファンフレーム221の中央部に支持されたロータ222とを有している。このロータ222の外周面には、複数のブレード223が一体に形成されている。

【0176】ファンフレーム221は、例えばアルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料にて構成されている。ファンフレーム221は、支持壁213a、213bの間に配置されており、このファンフレーム221の下端部が上記舌片214a、214bの上面にねじ止めされている。このため、ファンフレーム221は、支持壁213a、213bを介して放熱パネル202に一体的に連なっており、上記ロータ222の下部が第1の回路基板43とロアハウジング4の底壁4aとの間に張り出している。

【0177】図6に示すように、電動ファン220は、リード線226を介して第1の回路基板43に接続されている。このため、電動ファン226は、第1の回路基板43の制御部によって制御されるようになっており、本実施例の場合は、上記サーミスタ191で測定されたパネル183の温度が80度を上回った時に、ロータ222が回転駆動されるようになっている。

【0178】このような電動ファン220が一体化された放熱パネル202は、図25に示すように、上記キーボード装着口8の支持壁10やキーボード21の補強板25の下方に位置されている。これら支持壁10および補強板25の一部は、放熱パネル202の放熱面204と対向されており、この放熱面204と協同して上記筐体3の内部に冷却風通路227を構成している。冷却風通路227は、上記電動ファン220に連なっており、この冷却風通路227に上記放熱凸部205が位置されている。

【0179】そのため、電動ファン220のロータ22

29

2が回転されると、冷却風通路227内の空気および第1の回路基板43とロアハウジング4の底壁4aとの間の空気がロータ222に向けて吸引されるようになっており、この空気は、ロータ222の後方に向けて排出される。

【0180】そして、図6や図26に示すように、電動ファン220は、上記コネクタパネル85の左側に並んでおり、このコネクタパネル85と共にロアハウジング4の後壁4eの内側に位置されている。そして、この後壁4eには、電動ファン220に連なる排気口228が開口されており、この排気口228は、上記第2のコネクタ導出口87に隣接されている。

【0181】図20や図21に示すように、上記カバー167には、サブヒートシンク230が取り付けられている。サブヒートシンク230は、例えばアルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料にて構成されている。

【0182】このサブヒートシンク230は、平坦なプレート部231を有している。プレート部231は、カバー167のパネル183の下面に重ね合わされており、このプレート部231は、パネル183よりも一回り大きな略正方形をなしている。プレート部231は、一対の第1の連通孔232a、232bと、一対の第2の連通孔233a、233bとを有している。これら第1および第2の連通孔232a、232b、233a、233bは、プレート部231の対角線上に位置されており、上記パネル183の挿通孔186a~186bと合致するようになっている。

【0183】プレート部231の第1の連通孔232a、232bには、下方から夫々ねじ235が挿通されている。これらねじ235の挿通端は、パネル183の二つの挿通孔186a、186bおよび第1の回路基板43の取り付け孔180を貫通して上記放熱部材166のねじ孔178にねじ込まれており、このねじ込みにより、プレート部231がカバー167のパネル183に支持されている。

【0184】なお、第2の連通孔233a、233bは、上記カバー167を止めるねじ187の挿通を許容し得る大きさに定められており、これら連通孔233a、233bの内側にねじ187の頭部が収められている。

【0185】プレート部231は、一対のブラケット236a、236bを備えている。一方のブラケット236aは、図26に示すように、上記放熱パネル202の連結片216aとロアハウジング4のボス部46との間に介在され、この連結片216aと共にボス部46に固定されている。他方のブラケット236bは、図25に示すように、放熱パネル202の連結片216cとロアハウジング4のボス部46との間に介在され、この連結片216cと共にボス部46に固定されている。

30

【0186】そのため、サブヒートシンク230は、上記ロアハウジング4や放熱パネル202に連結されている。

【0187】図6に示すように、上記電動ファン220を有するヒートシンク201は、ロアハウジング4の左側の側壁4bの後端部に隣接されている。この側壁4bには、多数の冷却風導入口240が開口されている。冷却風導入口240は、ヒートシンク201よりも前方に偏った位置に配置されており、上記第2の回路基板44の左側の縁部と向かい合っている。そのため、冷却風導入口240は、上記電動ファン220に対し、冷却風通路227を挟んだ反対側に位置されている。

【0188】図26に示すように、上記ファン支持部212の右側の支持壁213bは、コネクタパネル85に隣接されている。この支持壁213bの上端には、ブラケット245が一体に形成されている。このブラケット245には、第1の放熱プレート246が取り付けられている。第1の放熱プレート246は、例えばアルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料にて構成されている。

【0189】第1の放熱プレート246は、ロアハウジング4の左右方向に延びる細長いプレート本体247と、このプレート本体247の一端に連なる連結片248とを有している。この第1の放熱プレート246は、上記連結片248をブラケット245の下面にねじ250を介して固定することで、支持壁213bに一体的に支持されている。そして、プレート本体247は、コネクタパネル85に沿うようにして配置されており、このプレート本体247の後端部が上記コネクタパネル85の係止部85aに引っ掛かっている。

【0190】そのため、第1の放熱プレート246は、上記ヒートシンク201とコネクタパネル85との間に跨がっており、このヒートシンク201の熱をコネクタパネル85に逃がすようになっている。

【0191】図23に示すように、第1の放熱プレート246は、アッパハウジング5の後端部の下方に位置されている。このアッパハウジング5の後端部には、多数の放熱孔252が開口されており、これら放熱孔252を通じて第1の放熱プレート246の周囲に外気が導かれるようになっている。そして、プレート本体247の上面には、多数の冷却フィン253が形成されており、これら冷却フィン253の存在により、プレート本体247と外気との接触面積が十分に確保されている。

【0192】図6に示すように、上記放熱パネル202の右端部には、支持壁256が一体に形成されている。支持壁256は、上記HDD103に隣接されており、この支持壁256の上端には、第2の放熱プレート257が取り付けられている。第2の放熱プレート257は、例えばアルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料にて構成されている。

31

【0193】第2の放熱プレート257は、図13に示すように、HDD103の上面を横切って筐体3の左右方向に延びるプレート本体258を有し、このプレート本体256の一端がねじ259を介して上記支持壁256の上面に固定されている。

【0194】プレート本体258は、上記キーボード装着口8の内側に配置されている。このプレート本体258の上面は、上記キーボード装着口8の支持壁10やカードケース93の上面93aさらには上記ブラケット121の凸部135の先端と略同一平面状に位置されている。そのため、プレート本体258の上面は、キーボード21の補強板25に接触されており、このキーボード21を下方から支えるとともに、上記ヒートシンク201の熱を補強板25に逃がすようになっている。

【0195】なお、第2の放熱プレート257のプレート本体258は、補強板25と略同じ大きさに形成しても良い。この構成によれば、ヒートシンク201の放熱性能がより向上するとともに、キー操作時のキーボード21の撓みを防止する上でもより好都合となる。

【0196】図27ないし図29に示すように、上記筐体3の内部には、拡張スペース261が形成されている。拡張スペース261は、ロアハウジング4の底壁4aと第1の回路基板43との間に位置されており、上記TCP150に隣接されている。この拡張スペース261は、拡張用のメモリ基板262を収容するためのもので、このメモリ基板262は、第1の回路基板43と向かい合う上面にスタッキングコネクタ263を有している。このスタッキングコネクタ263は、メモリ基板262の一端側に偏った位置に配置されている。

【0197】拡張スペース261は、メモリ基板263を出し入れする基板挿入口264を備えている。基板挿入口264は、ロアハウジング4の底壁4aに開口されており、この底壁4aには、基板挿入口264を塞ぐ底蓋265が取り外し可能に取り付けられている。底蓋265は、板金材にて構成され、略平坦な四角形板状をなしている。底蓋265は、その一端部に一对のねじ挿通孔266a、266bを有するとともに、これらねじ挿通孔266a、266bとは反対側の他端部に一对の係止片267a、267bを有している。

【0198】基板挿入口264の開口縁部には、底蓋265の周縁部を受ける支持部270が形成されている。この支持部270には、上記ねじ挿通孔266a、266bに連なる一对のナット271a、271bと、上記底蓋265に接する金属製の導通片272とが配置されている。

【0199】そのため、底蓋265は、係止片267a、267bを基板挿入口264の開口縁部に引っ掛けた状態で、その周縁部が基板挿入口264の支持部270に重ね合わされている。そして、この底蓋265は、ねじ挿通孔266a、266bに夫々ねじ272を挿通

32

し、これらねじ272の挿通端をナット271a、271bにねじ込むことで、底壁4aに固定されている。

【0200】拡張スペース261に臨む第1の回路基板43の裏面43bには、スタッキングコネクタ275が配置されている。このスタッキングコネクタ275は、上記メモリ基板262のスタッキングコネクタ263に嵌合されており、この嵌合により、第1の回路基板43とメモリ基板262とが電氣的に接続されている。

【0201】図28の(A)に示すように、拡張スペース261には、メモリ基板262を支持する一对のボス部277a、277bが配置されている。ボス部277a、277bは、上記基板挿入口264の支持部270に一体に形成されており、上記基板挿入口264の内側において前後方向に離間して配置されている。そして、これらボス部277a、277bの下面にメモリ基板262の中間部が重ねられており、このメモリ基板262は、ねじ278を介してボス部277a、277bに取り外し可能に支持されている。

【0202】ボス部277a、277bは、図29に示すように、上記第1のスタッキングコネクタ50と第3のスタッキングコネクタ52との嵌合部分の真下に位置されている。ボス部277a、277bは、ブリッジ部280を介して一体的に結合されている。これらボス部277a、277bおよびブリッジ部280の上面は、平坦な支持面281をなしている。この支持面281は、上記第1および第3のスタッキングコネクタ50、52に沿って延びている。

【0203】図27や図28の(A)に示すように、ブリッジ部280には、金属製の導電片283が取り付けられている。この導電片283は、上記ボス部277a、277bの下面を覆う一对の第1の導電部285a、285bと、上記支持面281を覆う第2の導電部284とを一体に有している。

【0204】第1の導電部284a、284bは、上記メモリ基板262の上面に接している。このメモリ基板262の上面には、図28の(B)に示すように、第1の導電部285a、285bと向かい合うグランド配線層286が形成されている。グランド配線層286は、メモリ基板262をボス部277a、277bにねじ止めした時に、上記第1の導電部285a、285bに接触され、この接触により、メモリ基板262が筐体3に接地されるようになっている。

【0205】第2の導電部284は、上記第1の回路基板43の裏面43bに接している。この第1の回路基板43の裏面43bには、図28の(B)に示すように、第2の導電部284と向かい合うグランド配線層287が形成されており、このグランド配線層287は、上記ブリッジ部280に沿って延びている。グランド配線層287は、第1の回路基板43をロアハウジング4に固定した時に、上記第2の導電部284に接触され、この

33

接触により、第1の回路基板43が筐体3に接地されるようになっている。

【0206】そのため、上記ブリッジ部280の支持面281は、上記第2の導電部284を介して第1の回路基板43の裏面43bに接しており、上記第1の回路基板43を、上記第1および第3のスタッキングコネクタ50、52との嵌合部分に対応した位置において下方から支えている。

【0207】この構成によれば、第1の回路基板43に第2の回路基板44を接続する際に、第3のスタッキングコネクタ52を第1のスタッキングコネクタ50に対し上方から押し付けた場合でも、これらスタッキングコネクタ50、52の嵌合部分を、下方からボス部277a、277bやブリッジ部280によって支えることができる。そのため、第1および第3のスタッキングコネクタ50、52の嵌合時に、第1の回路基板43が下向きに撓んだり、沈み込むのを防止することができ、これらスタッキングコネクタ50、52の嵌合を確実かつ容易に行なうことができる。

【0208】図1に示すように、筐体3のディスプレイ支持部6a、6bには、ディスプレイユニット300が支持されている。ディスプレイユニット300は、扁平な箱状をなすハウジング301と、このハウジング301の内部に收容されたカラー液晶ディスプレイ302とを備えている。ハウジング301は、フロントパネル303とリヤパネル304とに分割されており、このフロントパネル303には、カラー液晶ディスプレイ302を露出させる開口部305が形成されている。

【0209】ハウジング301は、ディスプレイ支持部6a、6bの間に介在される連結部307を備えている。連結部307は、筐体3の左右方向に沿って延びており、この連結部307の左右両端部がヒンジ装置308（図25や図26に一方を示す）を介して筐体3のディスプレイ支持部6a、6bに回動可能に支持されている。

【0210】そのため、ヒンジ装置308は、ディスプレイユニット300の回動支点となっており、このディスプレイユニット300は、上記アームレスト7やキーボード21を上方から覆う閉じ位置と、カラー液晶ディスプレイ302をキーボード21の後方で起立させる開き位置とに亘って回動し得るようになっている。

【0211】図30に示すように、連結部307には、凹部310が形成されている。この凹部310には、カラー液晶ディスプレイ302の駆動回路に連なるケーブル311が導かれている。また、上記アッパハウジング5の上壁5aの後端部には、ケーブルガイド313が取り付けられている。このケーブルガイド313は、筐体3の内部に連なるとともに、上記連結部307の凹部310に入り込んでいる。このケーブルガイド313の側面には、図23に示すように、凹部310の側面と向か

34

い合うケーブル挿通口314が開口されている。そのため、上記ケーブル311は、凹部310の側面からケーブル挿通口314およびケーブルガイド313を通じて筐体3の内部に導かれている。

【0212】ケーブル311は、上記上壁5aの後端部の内面に沿ってキーボード21の右端部の下方に導かれており、このケーブル311の先端のコネクタ315が第1の回路基板43に接続されている。

【0213】図32に示すように、上壁5aの後端部には、アイコン装着口318が開口されている。アイコン装着口318は、キーボード装着口8の直後であり、かつ、上記ディスプレイ支持部6a、6bの間に位置されている。このアイコン装着口318には、アイコン319が配置されている。アイコン319は、透光性を有する合成樹脂材料にて構成され、上記アイコン装着口318に接着されている。

【0214】アイコン319の表面には、コンピュータ1の動作状態や機能の内容を図柄で表示する複数の表示マーク321が描かれている。これら表示マーク321は、筐体3の左右方向に間隔を存して配置されており、上記ディスプレイユニット300を開き位置に回動させた時に、キーボード21と共に筐体3上に露出されるようになっている。

【0215】また、図30に示すように、上壁5aの後端部の内側には、合成樹脂製のホルダ325が配置されている。このホルダ325は、基板支持部326と、スピーカ支持部327と、ケーブル支持部327とを一体に備えている。これら各支持部326～328は、上記キーボード装着口8の開口後縁に沿うように一列に並んで配置されており、その基板支持部326とケーブル支持部327の各端部がねじ329を介して上壁5aの内面に支持されている。

【0216】基板支持部326は、図32に示すように、上記アイコン319の下方に位置されている。この基板支持部326の上面には、ダイオード基板331が支持されている。ダイオード基板331は、アイコン319と略平行に配置されており、このダイオード基板331の上面には、フレキシブルな配線基板332が貼り付けられている。配線基板332は、細長いリード部332aを有し、このリード部332aの先端が第1の回路基板43に接続されている。

【0217】配線基板332の上面には、複数の発光ダイオード333が一列に並べて配置されている。発光ダイオード333は、アイコン319の表示マーク321と対向し合う位置に配置されている。そのため、発光ダイオード333が発光されると、それに対応した表示マーク321が点灯し、コンピュータ1の動作状態や機能の内容が表示されるようになっている。

【0218】図30や図33に示すように、スピーカ支持部327には、音声を出力するスピーカ335が支持

35

されている。スピーカ 335 は、振動板（図示せず）を支持するリング状のフレーム 336 と、このフレーム 336 に固定され、振動板の前面を覆うガード 337 とを有し、全体として扁平な円盤状をなしている。

【0219】このスピーカ 335 を支持するスピーカ支持部 327 は、スピーカ 355 が嵌まり込む円形の嵌合部 340 を有している。図 33 に示すように、嵌合部 340 は、上壁 5a の後端部からキーボード 21 の下方に亘る範囲に位置されており、上壁 5a からキーボード 21 の方向に進むに従い下向きに傾斜されている。そのため、スピーカ 355 は、前下がりに傾斜された姿勢で筐体 3 の内部に配置されており、このその前半部がキーボード 21 の下方に入り込んでいる。

【0220】スピーカ 355 は、スピーカホルダ 341 を介して嵌合部 340 に嵌め込まれている。スピーカホルダ 341 は、柔軟なゴム状弾性体にて構成されている。スピーカホルダ 341 は、スピーカ 335 のフレーム 336 が嵌合されるリング状のホルダ本体 342 を有し、このホルダ本体 342 の前半部には、上向きに延びる遮音壁 343 が一体に形成されている。遮音壁 343 の上端部は、上記キーボード 21 の補強板 25 の下面や上記第 2 の放熱プレート 257 の下面に接している。

【0221】そのため、遮音壁 343 は、補強板 25 や第 1 の放熱プレート 257 と協同してスピーカ 335 の前半部から放出される音の拡散を抑える空間 345 を構成している。

【0222】図 33 に示すように、スピーカ 335 の後半部は、上壁 5a の下方に位置されている。この上壁 5a には、スピーカ 335 からの音声を放出する複数のスリット状の孔 346 が開口されている。これら孔 346 は、上記スピーカ 335 の後半部と向かい合っており、上記アイコン 319 の側方に位置されている。

【0223】図 31 や図 33 に示すように、スピーカ 335 をホルダ 325 と共にアップハウジング 5 に装着した状態では、スピーカ 335 の前半部と後半部との間に上記キーボード装着口 8 の開口後縁に連なる周壁 9 が位置されている。そして、周壁 9 の下端部には、上記空間 345 とスピーカ 335 の後半部回りの空間とを連通させる切り欠き 347 が形成されている。

【0224】なお、スピーカ 335 のリード線 348 は、第 1 の回路基板 43 に接続されている。

【0225】このようなスピーカ 335 の取り付け構造によると、スピーカ 335 の前半部は、キーボード 21 の下方に入り込んでいるので、このスピーカ 335 の前半部からの音声は、キーボード 21 とロアハウジング 4 との間の空間に向けて放出される。

【0226】しかるに、スピーカ 335 が嵌合されるスピーカホルダ 341 は、キーボード 21 の補強板 25 に接する遮音壁 343 を有しているため、スピーカ 335 の前半部からの音声は、上記補強板 25 と遮音壁 343

36

とで囲まれた空間 345 に籠り、筐体 3 の内部への拡散が阻止される。

【0227】そして、この空間 345 は、切り欠き 347 を通じてスピーカ 335 の後半部回りの空間に連なるので、上記空間 345 に放出された音声は、切り欠き 347 を通じてスピーカ 335 の後半部回りの空間に導かれ、このスピーカ 335 の後半部から放出される音声と共に放音用の孔 346 を通じて筐体 3 の外部に放出される。

【0228】このため、スピーカ 335 の前半部がキーボード 21 の下方に入り込んでいるにも拘らず、この前半部から放出された音声は筐体 3 の内部に大きく拡散されることはなく、スピーカ 335 の音質を改善できるとともに、筐体 3 の外部に放出される音量も増大するといった利点がある。

【0229】図 30 に示すように、上記ホルダ 325 のケーブル支持部 328 は、上壁 5a と向かい合う底壁 350 を有している。底壁 350 は、上記ケーブルガイド 313 の下方から右側に向かって延びており、この底壁 350 上にケーブルガイド 313 を通じて筐体 3 の内部に導かれたケーブル 311 のコア（図示せず）が保持されている。

【0230】図 1 に示すように、上記ディスプレイユニット 300 のハウジング 301 には、左右一対の緩衝部材 355 が取り付けられている。緩衝部材 355 は、ディスプレイユニット 300 を閉じ位置に回転させた時に、ハウジング 301 のフロントパネル 303 と上記アームレスト 7 の上面との衝突を防止するためのもので、柔軟なゴム状弾性体にて構成されている。

【0231】図 34 や図 35 に示すように、緩衝部材 355 は、フロントパネル 303 の前面に取り付けられている。このフロントパネル 303 の前面には、緩衝部材 355 を取り付けするための凹部 356 が形成されている。この凹部 356 の終端面には、小径な挿通孔 357 が開口されており、この挿通孔 357 は、フロントパネル 303 の内側に向けて開口されている。

【0232】緩衝部材 355 は、凹部 356 に嵌合される本体 358 と、この本体 358 に連なる紐状の握持部 359 とを一体に有している。握持部 359 は、上記挿通孔 357 に挿通可能な径を有し、この握持部 359 の本体 358 に連なる端部には、大径部 360 が一体に形成されている。この大径部 360 の径は、上記挿通孔 357 の口径よりもやや大きく定められている。

【0233】このような緩衝部材 355 をフロントパネル 303 に取り付けには、まず、握持部 359 の先端をフロントパネル 303 の外側から挿通孔 357 に差し通す。そして、フロントパネル 303 の内側から握持部 359 の先端を指先で掴み、この握持部 359 をフロントパネル 303 の内側に向けて引っ張る。

【0234】すると、本体 358 が凹部 356 に嵌まり

37

込むとともに、握持部 359 の大径部 360 が挿通孔 357 の内面に食い込み、本体 358 が凹部 356 に抜け止め保持される。このため、図 34 に示すように、本体 358 は、フロントパネル 303 の前面から僅かに突出された状態でフロントパネル 303 に保持される。

【0235】このような緩衝部材 355 の取り付け構造によれば、緩衝部材 355 の本体 358 は、フロントパネル 303 の内側から凹部 356 に向けて強制的に引き込まれるので、緩衝部材 355 をフロントパネル 303 の前面側から凹部 356 に押し込むものに比べて、本体 358 を凹部 356 に確実に装着することができる。

【0236】また、フロントパネル 303 に緩衝部材 355 を取り付けの際には、単に握持部 359 を挿通孔 357 に通して引っ張るだけで良いから、緩衝部材 355 の取り付けを容易に行なうことができ、コンピュータ 1 の組み立て作業性が良好となる。

【0237】このような構成において、コンピュータ 1 の動作時には、TCP 150 の半導体チップ 152 が発熱する。この際、半導体チップ 152 は、第 1 の回路基板 43 に取り付けられた放熱部材 166 とカバー 167 とで挟み込まれており、この半導体チップ 152 の表面 152a に放熱部材 166 の凸部 171 が接している。そのため、半導体チップ 152 の熱は、凸部 171 を通じて放熱部材 166 に伝えられることになり、半導体チップ 152 の表面 152a から放熱部材 166 に至る熱伝導経路が形成される。

【0238】そして、この放熱部材 166 と第 1 の回路基板 43 との間および凸部 171 と第 1 の回路基板 43 の孔 158 との間には、夫々第 1 および第 2 の断熱隙間 170、172 が存在するので、放熱部材 166 に伝えられた熱が第 1 の回路基板 43 に伝わり難くなり、この第 1 の回路基板 43 への熱影響が少なくなる。

【0239】また、半導体チップ 152 の裏面 152b は、熱伝導性を有する弾性シート 189 を介して上記カバー 167 のパネル 183 に接しているため、半導体チップ 152 の熱は、弾性シート 189 を通じてパネル 183 に伝えられることになり、この半導体チップ 152 の裏面 152b からカバー 167 に至る熱伝導経路が形成される。

【0240】しかも、第 1 の回路基板 43 には、上記凸部 171 が入り込む孔 158 の周囲に数多くの通孔 160 が開口され、これら通孔 160 の開口端が放熱部材 166 の伝熱部 175 に接しているから、これら通孔 160 の内部の空間が上記孔 158 の周囲の熱を直接放熱部材 166 に伝えるための通路となる。

【0241】その上、第 1 の回路基板 43 の伝熱部 175 との接触面には、伝熱層 162 が形成され、この伝熱層 162 は、通孔 160 の内面のメッキ層 161 に連なっているため、上記孔 158 の周囲の熱は、メッキ層 161 や伝熱層 162 を経て放熱部材 166 に積極的に伝

38

えられる。

【0242】したがって、半導体チップ 152 の熱は、第 1 の回路基板 43 の表面 43a および裏面 43b の両方向に向けて効率良く逃がされることになり、上記第 1 の回路基板 43 への熱影響が少なくなることと合わせて、この第 1 の回路基板 43 に半導体チップ 152 の熱が籠り難くなる。

【0243】一方、上記放熱部材 166 には、メインのヒートシンク 201 の放熱パネル 202 が弾性シート 210 を介して接しているから、上記半導体チップ 152 の熱は、放熱部材 166 を経て放熱パネル 202 にも伝えられる。この放熱パネル 202 の放熱面 204 は、多数の放熱凸部 205 を有しているため、放熱パネル 202 の放熱面積が増大し、放熱パネル 202 自体の放熱性が良好に保たれる。

【0244】同様に、上記カバー 167 のパネル 183 には、サブヒートシンク 230 のプレート部 231 が接しているから、上記半導体チップ 152 の熱は、パネル 183 を経てプレート部 231 にも伝えられる。

【0245】そして、本実施例の場合、上記カバー 167 に取り付けられたサーミスタ 191 で半導体チップ 152 の雰囲気温度を測定し、この半導体チップ 152 の雰囲気温度が 80 度を上回った時に、ヒートシンク 201 の電動ファン 220 を駆動させている。この電動ファン 220 が駆動されると、コンピュータ 1 の外方の空気が冷却風導入口 240 を通じて筐体 3 の内部に吸引される。この空気は、上記放熱パネル 202 とキーボード 21 との間の冷却風通路 227 を冷却風となって流れ、ロアハウジング 4 の排気口 228 から筐体 3 の外部に排出される。

【0246】この場合、放熱パネル 202 の放熱凸部 205 は、冷却風通路 227 に位置されているため、放熱パネル 202 に伝えられた半導体チップ 152 の熱は、冷却風により強制的に持ち去られる。しかも、冷却風通路 227 は、放熱パネル 202 とキーボード 21 との間で定められるため、冷却風が筐体 3 の内部に拡散することはない。そのため、冷却風通路 227 を流れる冷却風の風量および流速を十分に確保することができ、上記放熱パネル 202 を効率良く冷却できる。

【0247】電動ファン 220 のファンフレーム 221 は、熱を伝えやすい金属材料にて構成されるとともに、上記放熱パネル 202 に直接取り付けられているため、このファンフレーム 221 を放熱パネル 202 の一部として利用することができる。その上、ファンフレーム 221 は、ロータ 222 の回転により直接冷却されるので、放熱性能が極めて良好であり、放熱パネル 202 からファンフレーム 221 に伝えられる熱を効率良く外部に逃がすことができる。

【0248】さらに、電動ファン 220 は、放熱パネル 202 に支持されているため、この電動ファン 220 と

39

放熱プレート202とを最適な位置関係に配置することができ、放熱パネル202に対する冷却風の流れが遮られたり、妨げられることはない。

【0249】したがって、放熱パネル202の周囲に通気性が良好となり、この放熱パネル202を介して放熱部材166ひいては半導体チップ152の放熱性を高めることができる。

【0250】また、ヒートシンク201の放熱パネル202は、第1の放熱プレート246を介してコネクタパネル85に連なっているため、筐体3の内部に放熱パネル202からコネクタパネル85に至る熱伝導経路を形成することができる。そのため、放熱パネル202の熱を、第1の放熱プレート246を通じてコネクタパネル85に逃がすことができ、このコネクタパネル85をヒートシンクの一部として利用することができる。

【0251】同様に、ヒートシンク201の放熱パネル202には、第2の放熱プレート257が取り付けられ、この放熱プレート257は、キーボード21の補強板25に接しているため、筐体3の内部に放熱パネル202から補強板25に至る熱伝導経路を形成することができる。このため、放熱パネル202の熱を、第2の放熱プレート257を通じて補強板25に逃がすことができ、この補強板25をヒートシンクの一部として利用することができる。

【0252】さらに、上記サブヒートシンク230は、上記放熱パネル202に連結されているため、サブヒートシンク230に伝えられた熱を、上記冷却風によって強制空冷される放熱パネル202に逃がすことができる。それとともに、サブヒートシンク230は、コネクタパネル85の延長部85bやロアハウジング4の底壁4aにも接しているため、このサブヒートシンク230に伝えられた熱を、コネクタパネル85やロアハウジング4にも逃がすことができる。

【0253】したがって、サブヒートシンク230に伝えられた半導体チップ150の熱を、筐体3の広い範囲に亘って拡散させることができ、このサブヒートシンク230とロアハウジング4の底壁4aとの間に熱が籠り難くなる。

【0254】このような本発明の一実施例によれば、従来一般的な放熱フィンによる冷却が困難とされるTCP150においても、放熱ユニット165からヒートシンク201およびサブヒートシンク230への熱伝達と、電動ファン220による強制空冷とを併用することで、このTCP150を効率良く冷却することができる。

【0255】また、ヒートシンク201およびサブヒートシンク230は、TCP150を包囲する放熱ユニット165に対し取り外しが可能であるから、例えばコンピュータ1のモデルチェンジや機種の変更に伴って、TCP150を有する第1の回路基板43を組み込むべき筐体3の形状や仕様の変更された場合には、単にヒート

40

シンク201やサブヒートシンク230だけを新たに設計することで対処できる。

【0256】このため、第1の回路基板43に直接取り付けられる放熱部材166やカバー167は、コンピュータ1の機種や仕様とは無関係に共通なものとしてことができ、これら放熱部材166やカバー167の規格を一つに定めることができる。この結果、TCP150の放熱を高めるための部品の共通化が可能となり、製造コストを低減することができる。

【0257】加えて、ヒートシンク201を放熱部材166に取り付ける際には、単に凹部206とボス部177とが嵌合し合うように、放熱パネル202を放熱部材166の上面166bに重ねれば良い。このため、放熱部材166とヒートシンク201との位置決めを容易に行なうことができ、ヒートシンク201の取り付け作業を容易に行なうことができる。

【0258】なお、本発明に係る携帯形電子機器は、ノート形のポータブルコンピュータに特定されるものではなく、例えばワードプロセッサのような他の携帯形の情報処理装置にも同様に実施可能である。

【0259】

【発明の効果】請求項1によれば、放熱部材からヒートシンクへの熱伝達と、電動ファンによる強制空冷とを併用することで、発熱する回路素子を効率良く冷却することができる。それとともに、回路基板に回路素子の熱が籠り難くなり、回路基板に対する熱影響を少なく抑えることができる。

【0260】また、ヒートシンクは、回路素子の熱を受ける放熱部材に対し取り外しが可能であるから、例えば機器のモデルチェンジや機種の変更に伴って、回路基板を組み込むべき機器側の形状や仕様の変更された場合でも、単にヒートシンク単体を新たに設計することで対処できる。このため、回路素子の熱を受ける放熱部材は、機器の種類や仕様とは無関係に共通なものとしてことができ、この放熱部材の規格を一つに定めることができる。よって、回路素子の放熱を行なうための部品の共通化が可能となり、製造コストを低減することができる。

【0261】請求項2によれば、回路素子の熱を回路基板の両側から放熱させることができ、この回路基板に回路素子の熱が籠り難くなる。

【0262】請求項3によれば、電動ファンのファンフレームを放熱パネルの一部として利用することができる。それとともに、このファンフレームは、ロータの回転によって直接冷却され、放熱性に優れるので、放熱部材から放熱パネルに伝えられた熱を効率良く外部に逃がすことができる。

【0263】請求項4によれば、回路素子が凸部の接触面に隙間なく強固に密着し、この回路素子の熱を凸部に効率良く伝えることができる。

【0264】請求項5によれば、放熱部材の放熱面と放

41

熱パネルの受熱面との接触状態が良好となるから、これら放熱面と受熱面との間に断熱空間が生じることはなく、回路素子から放熱部材に向かう熱の流れが妨げられずに済む。

【0265】請求項6によれば、カバーと回路素子とが弾性シートを介して隙間なく接触するので、カバーと回路素子との接触状態が良好となり、回路素子の熱をカバーに効率良く逃がすことができる。

【0266】請求項7によれば、回路素子とカバーおよび凸部との接触状態が安定するので、回路素子の熱をカバーおよび放熱部材の双方に効率良く逃がすことができ、回路素子の放熱性が良好となる。

【0267】請求項8によれば、ヒートシンクと放熱部材とは、単に凸部と凹部との嵌合によって位置合わせがなされるので、放熱部材に対するヒートシンクの位置決めを容易に行なうことができ、ヒートシンクの取り付け作業に手間を要しない。

【0268】請求項9によれば、通孔の内側の空間が、回路素子の熱を放熱部材に伝えるための通路となるので、孔の周囲に籠り易い回路素子の熱を積極的に放熱部材に逃がすことができ、回路基板の過熱を防止できる。

【0269】請求項10によれば、回路基板に放熱部材への熱伝導性を高めるための処理が施されるので、回路基板における孔の周囲の熱を放熱部材に効率良く逃がすことができ、回路基板の過熱を防止することができる。

【0270】請求項11によれば、回路素子の熱を回路基板の第1の面側からも外部に逃がすことができ、この回路素子の放熱を回路基板の両側から効率良く行なうことができる。

【0271】請求項12によれば、サブヒートシンクに伝えられた熱を、電動ファンによって強制空冷されるヒートシンクに逃がすことができ、サブヒートシンクの放熱性能を高めることができる。

【0272】請求項13によれば、放熱部材からヒートシンクへの熱伝達と、電動ファンによる強制空冷とを併用することで、発熱する回路素子を効率良く冷却することができる。それとともに、回路基板に回路素子の熱が籠り難くなり、回路基板に対する熱影響を少なく抑えることができる。

【0273】また、ヒートシンクは、回路素子の熱を受ける放熱部材に対し取り外しが可能であるから、例えば機器のモデルチェンジや機種の変更に伴って、回路基板を組み込むべき筐体の形状や仕様が変更されたとしても、単にヒートシンクを新たに設計することで対処できる。このため、回路素子の熱を受ける放熱部材は、機器の種類や仕様とは無関係に共通なものとすることができ、この放熱部材の規格を一つに定めることができる。よって、回路素子の放熱を行なうための部品の共通化が可能となり、製造コストを低減することができる。

【0274】請求項14によれば、回路素子の熱を回路

42

基板の表面と裏面との両面から放熱させることができ、この回路基板に回路素子の熱が籠り難くなる。

【0275】請求項15によれば、電動ファンのファンフレームを、放熱パネルの一部として利用できる。そして、ファンフレームは、ロータの回転によって直接冷却され、放熱性に優れるので、放熱部材から放熱パネルに伝えられた熱を効率良く外部に逃がすことができる。

【0276】請求項16によれば、回路素子の熱を回路基板の裏面側からも放熱することができるとともに、この熱を筐体に積極的に逃がすことができ、回路基板の裏面側に熱が籠り難くなる。

【0277】請求項17によれば、コネクタパネルをヒートシンクとして活用することができ、放熱パネルの放熱性能を高めることができる。

【0278】請求項18によれば、第1の放熱プレートを外気に接触させることができるので、この第1の放熱プレートの周囲の通気性が良好となり、筐体の内部に熱が籠り難くなる。しかも、この第1の放熱プレートを一種のヒートシンクとして利用することができ、放熱パネルの放熱性能を高めることができる。

【0279】請求項19によれば、回路素子からカバーを経てプレート部に伝えられた熱を、さらにコネクタパネルに逃がすことができるので、サブヒートシンクの放熱性をより高めることができ、筐体の底部に熱が籠り難くなる。

【0280】請求項20によれば、サブヒートシンクに伝えられた熱を、電動ファンによって強制空冷されるヒートシンクに逃がすことができ、サブヒートシンクの放熱性能を高めることができる。

【0281】請求項21によれば、キーボードの補強板をヒートシンクとして利用することができ、放熱パネルに伝わる熱を筐体の内部の広い範囲に亘って拡散させることができる。

【0282】請求項22によれば、冷却風の流れが筐体の内部に拡散されずに済むから、放熱パネルや放熱凸部の回りに冷却風を確実に導くことができ、放熱パネルの放熱性能を高めることができる。

【0283】請求項23によれば、回路素子の温度を精度良く測定することができ、この回路素子の過熱やそれに伴う熱破壊を確実に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるポータブルコンピュータの斜視図。

【図2】筐体からキーボードやHDDを取り外した状態を分解して示すコンピュータの斜視図。

【図3】ポータブルコンピュータの正面図。

【図4】ロアハウジングにヒートシンクを有する第1の回路基板を組み込んだ状態を示す斜視図。

【図5】ロアハウジングに第1ないし第3の回路基板を組み込む状態を分解して示す斜視図。

43

【図6】ロアハウジングに第1ないし第3の回路基板を組み込んだ状態を示す斜視図。

【図7】バッテリー収容部の斜視図。

【図8】バッテリーコネクタの取り付け部分を示す筐体の断面図。

【図9】バッテリーコネクタの取り付け部分を示す筐体の平面図。

【図10】ポータブルコンピュータの背面図。

【図11】筐体のハードディスク実装部にHDDを組み込んだ状態を示す斜視図。

【図12】筐体のハードディスク実装部にHDDを傾けて差し込んだ状態を示す斜視図。

【図13】ハードディスク実装部に組み込まれたHDDとキーボードとの位置関係を示す筐体の断面図。

【図14】HDDの断面図。

【図15】ブラケットを取り付けたHDDの斜視図。

【図16】HDDを裏側から見た斜視図。

【図17】筐体のハードディスク実装部にHDDを傾けて差し込んだ状態を示すコンピュータの断面図。

【図18】筐体のハードディスク実装部にHDDを落とし込んだ状態を示すコンピュータの断面図。

【図19】筐体のハードディスク実装部にHDDを組み込んだ状態を示すコンピュータの断面図。

【図20】第1の回路基板に対するTCP、放熱ユニット、ヒートシンクおよびサブヒートシンクの取り付け構造を分解して示す斜視図。

【図21】第1の回路基板に対するTCP、放熱ユニット、ヒートシンクおよびサブヒートシンクの取り付け構造を分解して示す斜視図。

【図22】サーミスタを有するカバーを第1の回路基板から取り外した状態を示す斜視図。

【図23】TCP、放熱ユニット、ヒートシンクおよびサブヒートシンクの取り付け部分の構造を示すコンピュータの断面図。

【図24】(A)は、TCPの実装部分の断面図。

(B)は、図24の(A)のX部を拡大して示す断面図。

【図25】TCP、放熱ユニット、ヒートシンクおよびサブヒートシンクの取り付け部分の構造を示すコンピュータの断面図。

10

【図29】筐体に対するメモリ基板および底蓋の取り付け部分の構造を示すコンピュータの断面図。

【図30】アッパハウジングからホルダを取り外した状態を分解して示すコンピュータの斜視図。

【図31】筐体にアイコンやスピーカを組み込んだ状態を示すコンピュータの斜視図。

【図32】アイコンの取り付け部分の構造を示すコンピュータの断面図。

【図33】スピーカの取り付け部分の構造を示すコンピュータの断面図。

【図34】ディスプレイユニットのハウジングに緩衝部材を取り付けた状態を示す斜視図。

【図35】ディスプレイユニットのハウジングから緩衝部材を取り外した状態を示す斜視図。

【符号の説明】

3…筐体

4 a…底壁

4 b～4 e…周壁(側壁、前壁、後壁)

4 3…回路基板(第1の回路基板)

4 3 a…表面(第2の面)

4 3 b…裏面(第1の面)

1 5 0…回路素子(TCP)

1 5 4…リード

1 5 8…孔

1 6 6…放熱部材

1 7 1…凸部

2 0 1…ヒートシンク

2 0 2…放熱パネル

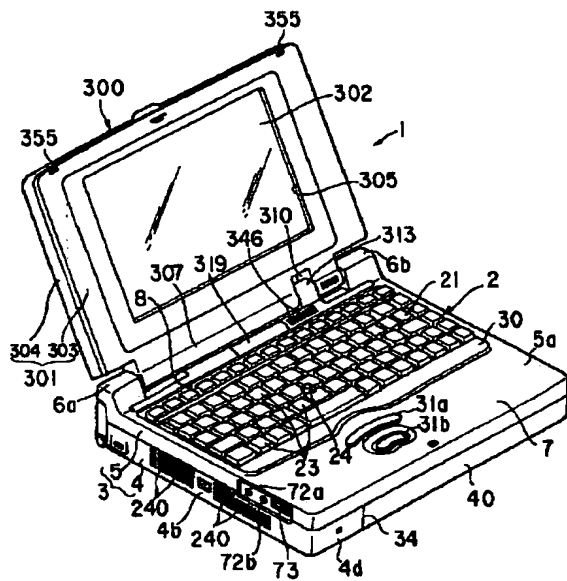
2 0 5…放熱凸部

2 2 0…電動ファン

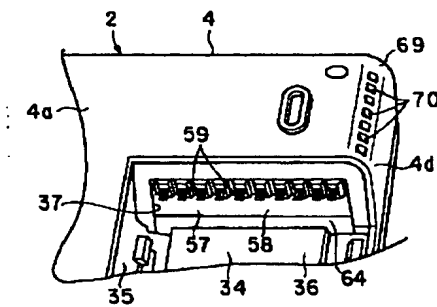
40

44

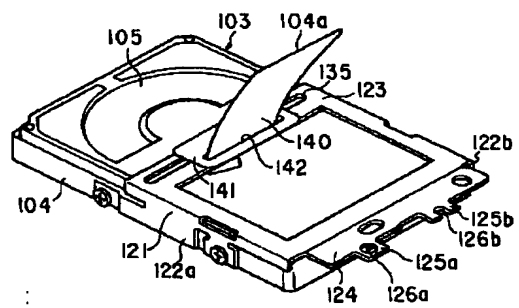
【図 1】



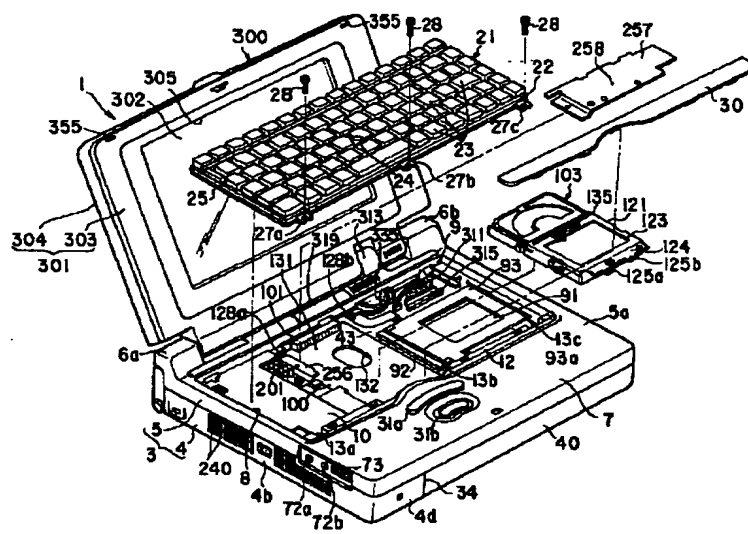
【図 7】



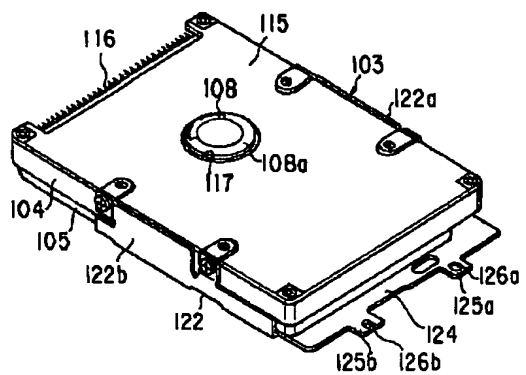
【図 15】



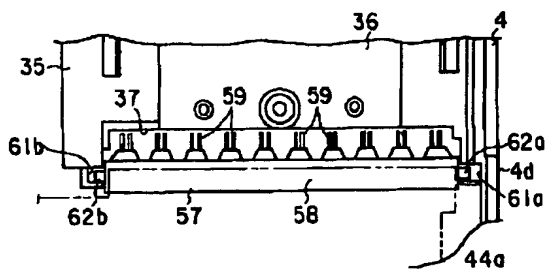
【図 2】



【図 16】



【図 9】

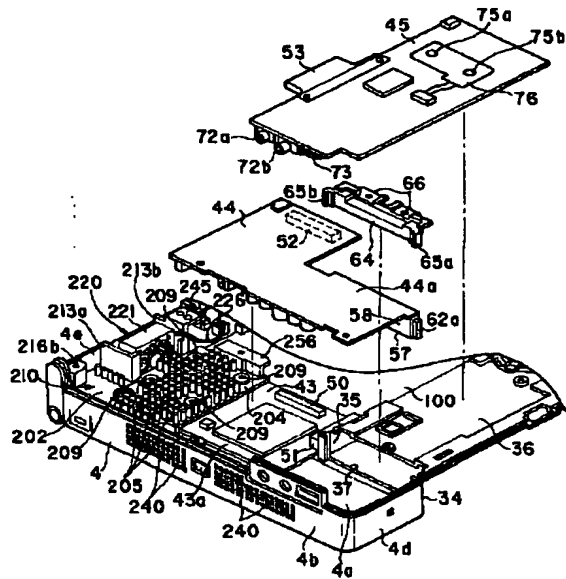


This exploded perspective view shows the internal components of the portable electronic device. Key parts include:

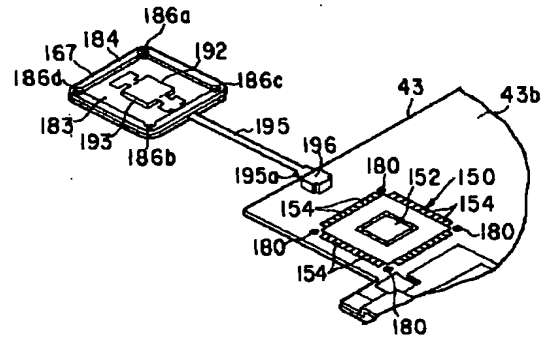
- Housing (4)**: The main outer casing, shown in sections 4a, 4b, 4c, and 4d.
- Display Assembly (80)**: Located at the top, featuring a display panel (81) and a bezel (82).
- Control Panel (90)**: Positioned below the display, containing various buttons and controls (91, 92, 93, 93a).
- Main Circuit Board (100)**: The central component housing the processor, memory, and other electronics (101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300).
- Battery Pack (300)**: A large rectangular unit at the bottom providing power (301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400).
- Connectors and Ports**: Various interfaces for external devices, including a USB port (201), a FireWire port (202), and a headphone jack (203).

This exploded perspective view illustrates the assembly of a multi-layer printed circuit board. The components are shown in a vertical stack, separated by dashed lines to indicate their relative positions and assembly sequence. At the top is a component 201, which appears to be a connector or a specialized board layer, featuring various pins and pads labeled 209, 245, 226, 207, 213b, 220, 221, 213a, 212, 216b, 205, 216c, 207, 204, 202, and 256. Below this is a central layer 210, which is a square board with a central circular feature and several mounting points labeled 178, 177, 166b, 177, 178, 166, 177, 178, 180, 158, 162, 180, 152, and 215. The next layer down is 43, a larger rectangular board with a central square opening and various mounting points labeled 180, 196, 184, 192, 187, 183, 195, 236a, 230, 231, 235, 236b, and 235. The bottom-most layer is 230, which is a rectangular board with a central square opening and various mounting points labeled 180, 196, 184, 192, 187, 183, 195, 236a, 230, 231, 235, 236b, and 235.

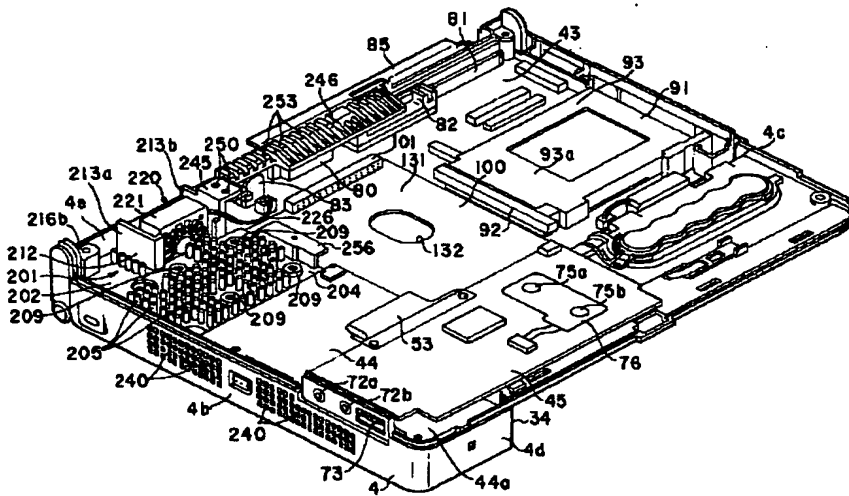
【図5】



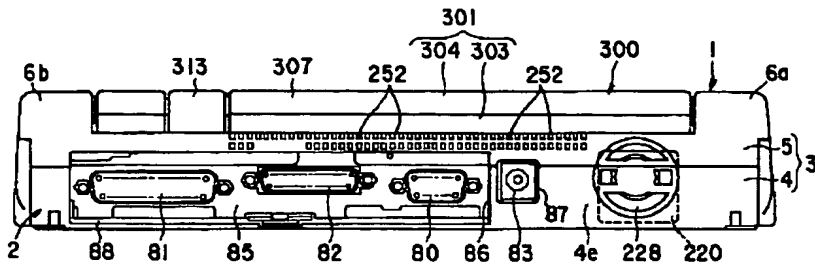
【図22】



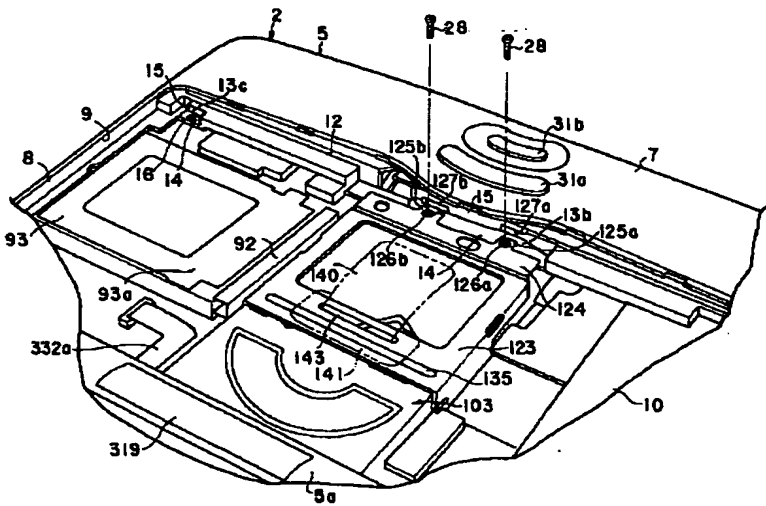
【図6】



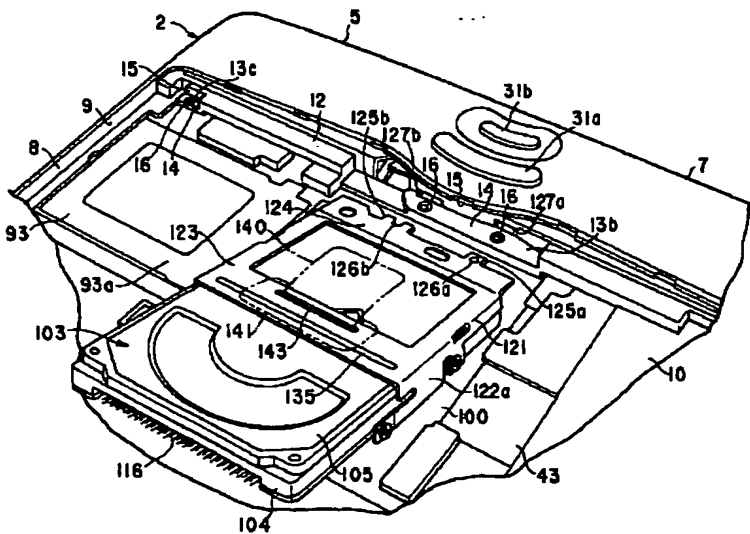
【図10】



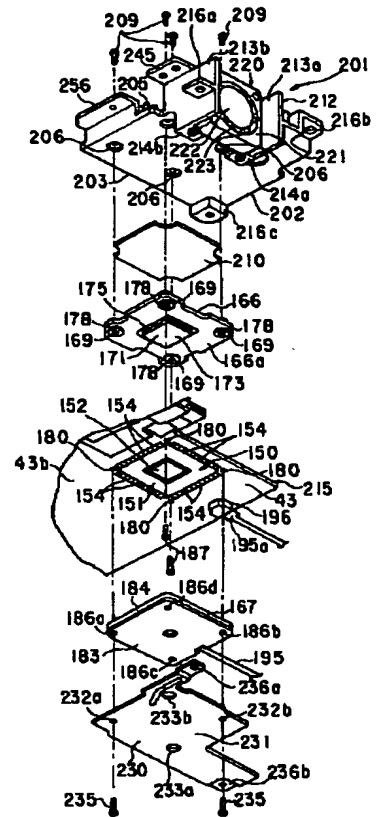
【図11】



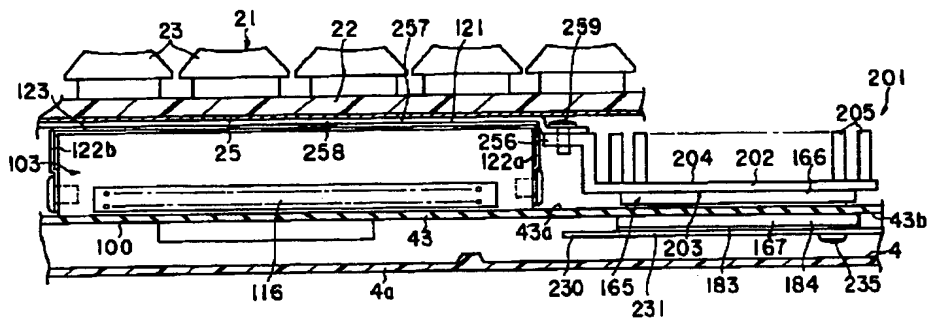
【図12】



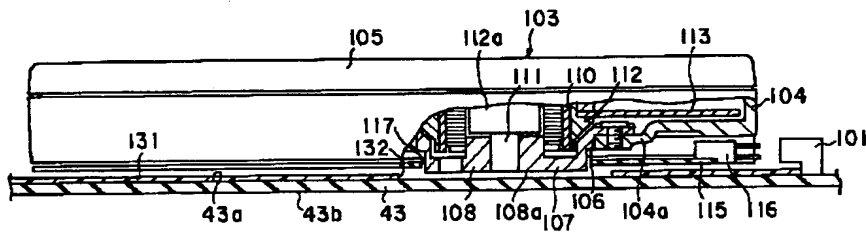
【図21】



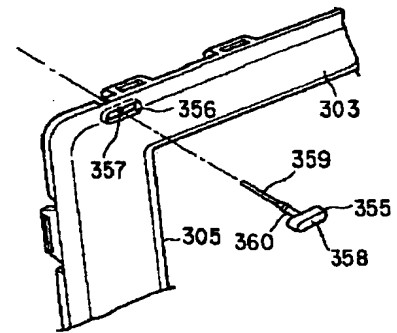
【図 13】



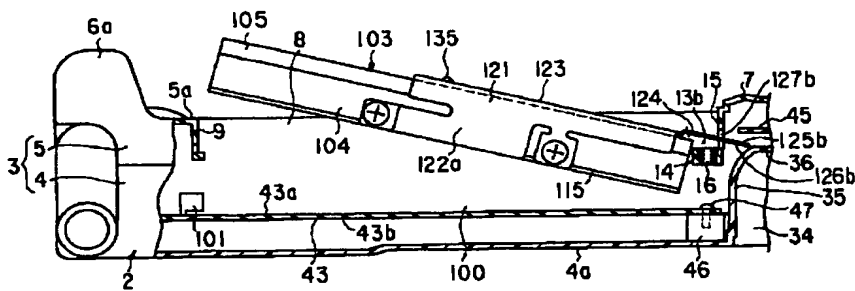
【図 14】



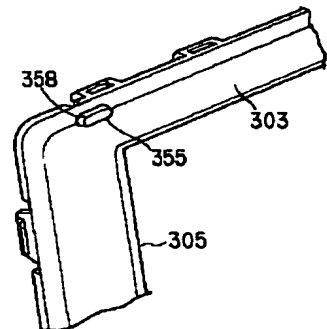
【図 35】



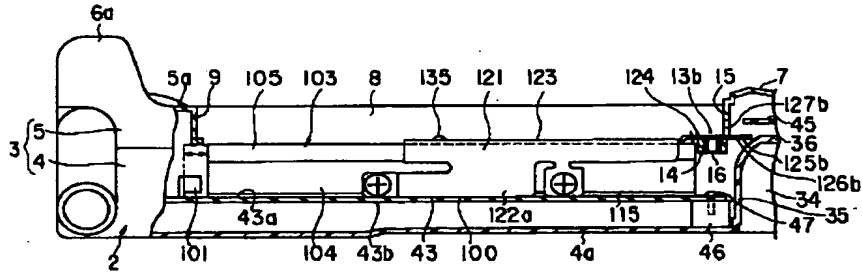
【図 17】



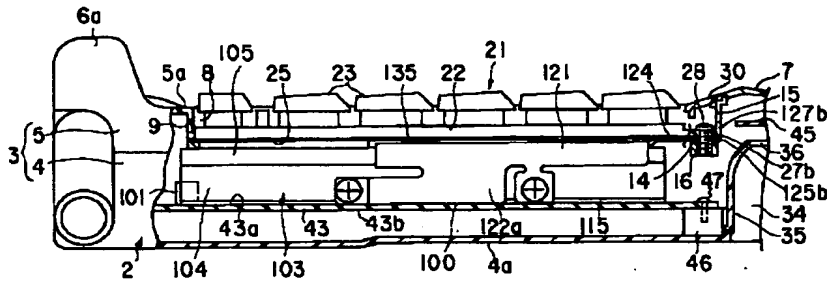
【図 34】



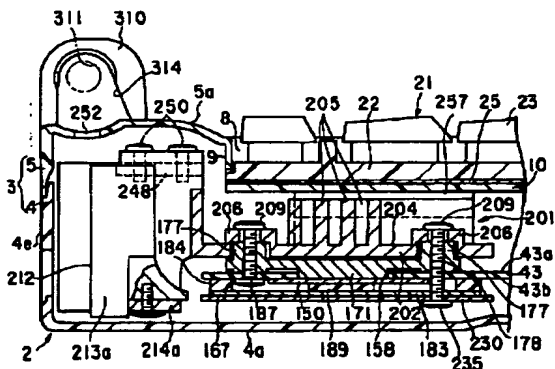
【図18】



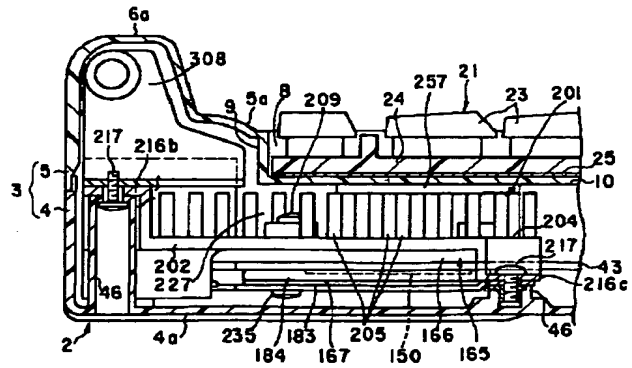
【図19】



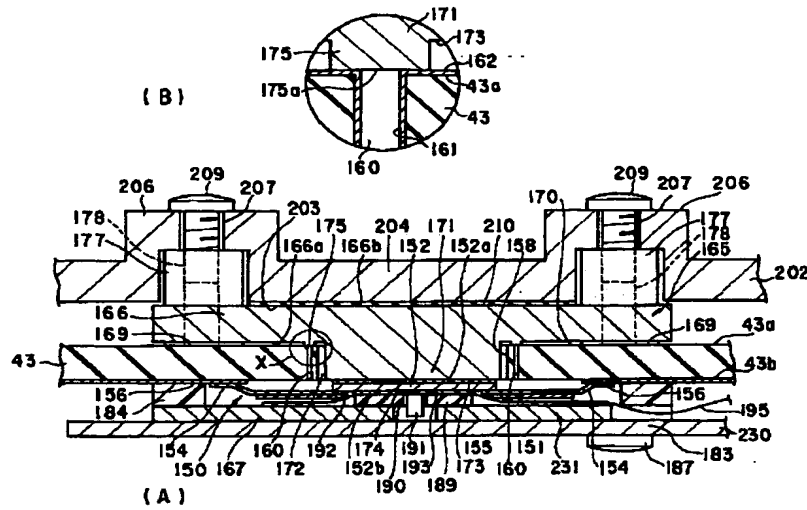
【図23】



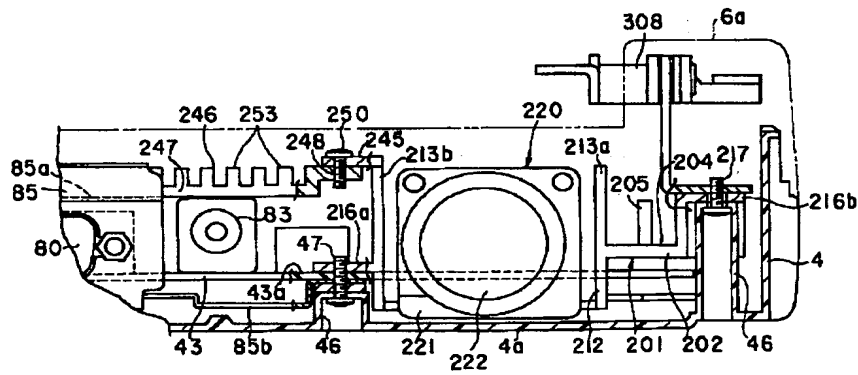
【図25】



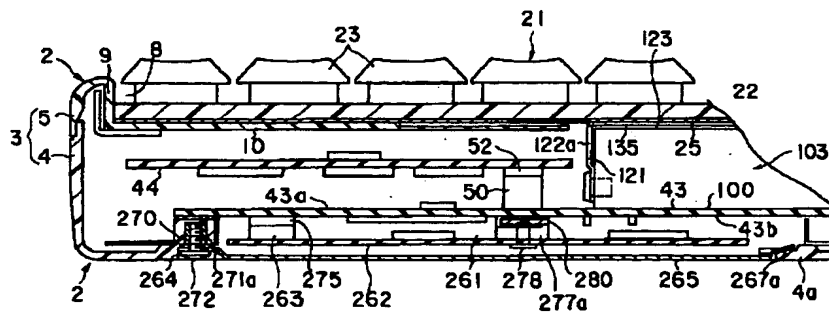
【図24】



【図26】



【図29】



【図31】

